
MAI 2017

Intégrer
le climat
à notre stratégie



SOMMAIRE

Éditorial de Patrick Pouyanné Président-Directeur général de Total	05
3 questions à Patricia Barbizet - Administrateur Référent de Total	09

MOBILISER LES ÉNERGIES

Interview de Fatih Birol - Directeur Exécutif de l'Agence internationale de l'énergie	11
Objectif 2 °C : des défis à relever pour toutes les énergies	12
Prix du carbone : clé de la réussite du scénario 2 °C	14
Interview de Erik Solheim - Directeur Exécutif de l'ONU Environnement	15
Les compagnies pétrolières et gazières unissent leurs forces	16
Interview de Bill Gates - Breakthrough Energy Ventures	18

AGIR DÈS AUJOURD'HUI

Intégrer le climat à notre stratégie	20
Une ambition cohérente avec le scénario 2 °C	22
- 23 % d'émissions de GES depuis 2010	23
Le gaz : l'énergie clé d'une action rapide en faveur du climat	24
Privilégier le gaz plutôt que le charbon dans la génération électrique	26
Mieux connaître et limiter strictement les émissions de méthane	27
Rendre le gaz abordable pour tous	28
CCUS : un enjeu fort pour la neutralité carbone	29
Un portefeuille résilient	30
Nos métiers bas carbone pour devenir la <i>major</i> de l'énergie responsable	32
Des acquisitions qui illustrent notre stratégie bas carbone	33
Accélérer la course au solaire	34
Une énergie abordable, disponible et propre	35
Saft : des solutions industrielles concrètes au défi du changement climatique	36
Bio-raffinerie de La Mède : une adaptation responsable	37
Efficacité énergétique : pour une optimisation de la consommation d'énergie	38

FOCUS SUR LA MOBILITÉ

Mobilités : apporter une réponse équilibrée à de nouveaux enjeux	40
Total en actions	42

NOS CHIFFRES

Total en bref



98 109

collaborateurs

au 31/01/2017 après cession d'Atotech



Plus de

4 millions

de clients chaque jour
dans nos stations-service

Un leader mondial de l'énergie



4^e compagnie
pétrolière et gazière
internationale

2,5 Mbep/j d'hydrocarbures produits
en 2016, dont environ 48% de gaz



Raffinage-Chimie :
l'un des 10 plus
grands industriels
intégrés au monde



**Un leader
du solaire**



**Leader européen
de la distribution
de biocarburants**

2,3 Mt de biocarburants incorporés
dans les essences et gazoles en 2016

Une croissance responsable



- 23 %

d'émissions de gaz
à effet de serre
depuis 2010 sur notre
périmètre opéré



6,7 Mds USD

d'investissements
en R&D prévus
entre 2016 et 2020



« Ce document est l'occasion de faire le point sur les actions, les investissements pour préparer l'avenir, ainsi que nos indicateurs de pilotage. »

ÉDITORIAL

PATRICK POUYANNÉ

Président-Directeur général de Total

Le temps de l'action

Le rapport que vous tenez entre les mains est le deuxième que Total consacre à la façon dont nous prenons en compte les enjeux climatiques dans notre stratégie. Cette publication a trois objectifs principaux. D'abord, partager notre ambition pour Total à l'horizon 2035, que nous construisons en prenant pour référence le scénario 2°C de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Ensuite, préciser la manière dont nous considérons les conséquences de celui-ci dans nos décisions. Il conduit en effet à intégrer le fait que le pétrole est un marché mature, voire déclinant à long terme. La sélectivité de nos investissements apparaît donc de plus en plus comme un facteur clé de performance durable et mérite d'être explicitée. Enfin, ce document est l'occasion de faire le point sur les actions déjà mises en œuvre ou en cours de construction, les investissements pour préparer l'avenir, ainsi que nos indicateurs de pilotage.

« D'ici à 2035, notre ambition est que l'ensemble des métiers bas carbone représente près de 20 % de notre portefeuille. »

Notre démarche s'inscrit dans une volonté de transparence et d'échanges avec nos parties prenantes afin de leur permettre de bien comprendre les enjeux et les opportunités que le défi climatique génère pour Total.

Cette nouvelle édition voit le jour dans un contexte marqué par des évolutions importantes. En 2015, la COP21 de Paris avait en effet été le moment d'une prise de conscience forte, formalisée par des objectifs et des engagements volontaires de nombreuses parties prenantes. Ils sont toujours valables. 2016 a marqué une nouvelle étape, celle de la ratification de l'Accord de Paris par 94 Parties. 2017 lance ainsi le temps de l'action pour les États et pour de nombreux acteurs privés. La mobilisation des entreprises est à cet égard frappante et nous sommes nous-mêmes actifs pour encourager des initiatives internationales qui font bouger notre industrie.

Le lancement du Fonds Climat *Climate Investments* par l'*Oil & Gas Climate Initiative* (OGCI CI), avec un engagement d'au moins un milliard de dollars dans des projets et des technologies qui peuvent réduire les émissions de manière significative, en est le meilleur exemple. La priorité sera donnée au captage, stockage et valorisation du CO₂, ainsi qu'à la réduction des émissions de méthane mais aussi à l'efficacité énergétique. Réaliser cet investissement à plusieurs permet de démultiplier son impact et de créer un effet de levier pour attirer d'autres financements.

C'est dans ce contexte volontariste que s'inscrit la stratégie de Total – devenir la *major* de l'énergie



responsable – avec pour mission de fournir au plus grand nombre une énergie abordable, disponible et propre. Aujourd'hui, la question climatique s'intègre dans nos choix stratégiques et c'est fort de cette conviction que Total a fait un pas décisif en réunissant Stratégie et Climat au sein d'une même direction et en créant un nouveau secteur d'activités Gas, Renewables & Power (GRP), destiné à porter l'ambition du Groupe dans les énergies bas carbone.

Un investissement fort et constant en R&D

Aujourd'hui, comme le montre le scénario 2°C de l'AIE, l'évolution du mix énergétique tient un rôle central quand il s'agit de limiter le réchauffement climatique.

La demande en énergie reste dynamique et continuera à croître dans les années qui viennent. Le monde compte actuellement 7 milliards d'habitants et parmi eux, 1,3 milliard n'ont pas accès à l'énergie. En 2040, nous devrions être 9 milliards, dont 2 milliards en Afrique. Cette croissance nécessitera d'abord une énergie à un coût abordable afin de contribuer au développement économique et social de la planète, mais également une énergie plus respectueuse de l'environnement. Une exigence qui suppose des progrès majeurs, et si certaines pistes existent, d'autres sont à améliorer ou à inventer. C'est pourquoi le budget R&D de Total, qui dépasse un milliard de dollars en 2016, continue à croître. Cet effort en matière d'innovation, très souvent mené en partenariat avec d'autres acteurs, permet de nous orienter dès aujourd'hui vers un mix



énergétique moins carboné, avec volonté, engagement mais aussi pragmatisme.

En particulier, nous avons pour objectif d'investir 10 % de notre budget R&D (hors R&D de spécialités) dans les technologies de captage, stockage et valorisation du CO₂. Au cours de la seconde moitié du siècle, atteindre la neutralité carbone est une nécessité climatique. Au même horizon, les hydrocarbures seront encore largement présents dans le mix énergétique. Ces deux paramètres ne seront compatibles que si ces technologies de stockage et de valorisation du CO₂ sont développées et opérationnelles.

Plus de gaz pour répondre à la demande d'électricité

Les hydrocarbures ne vont pas disparaître : ils sont nécessaires à la poursuite du développement. Ils occuperont une place encore significative dans les décennies à venir – plus de 40 % du mix d'énergie primaire en 2035 dans le scénario 2 °C de l'AIE. Il est donc essentiel de ne pas s'attacher à une rupture brutale, irréaliste et de porter plutôt un autre regard sur ces énergies. Nous évoluons vers un modèle accordant plus de place au gaz – deux fois moins émissif de CO₂ en génération électrique – qu'au charbon. Là encore, les enjeux climatiques se couplent avec une opportunité de développement. La demande en électricité augmentera en effet plus vite que la demande en énergie dans les 20 prochaines années et le gaz constitue une réponse fiable à cette nouvelle donne. Sa part représentera une part prédominante de notre portefeuille d'ici à 2035.

Mais pour que le gaz se substitue progressivement au charbon, énergie abondante et bon marché, il doit relever un défi essentiel, celui du prix. C'est une priorité. Et face à ce défi, une compagnie telle que Total a un rôle à jouer. En maintenant un haut niveau d'investissement : c'est ce que nous avons fait ces dernières années, malgré la volatilité des prix de l'énergie, et nous continuerons dans cette voie. En veillant à ce que les coûts de nos projets de liquéfaction de gaz soient abaissés grâce à l'introduction de technologies nouvelles. En contribuant au développement de la demande de gaz, comme l'illustrent nos derniers projets de développement de terminaux de regazéification en Côte d'Ivoire et au Pakistan.

Parallèlement, l'efficacité énergétique constitue une autre facette décisive de notre action, qu'il s'agisse de nos propres installations, avec un objectif d'amélioration de 1 % par an, mais aussi de celles de nos clients grâce à des produits et services qui favorisent un usage responsable de l'énergie.

Au-delà de nos propres initiatives, un élément clé de succès demeure la mise en place d'un mécanisme de prix du carbone afin que le prix des énergies reflète clairement leur contenu en CO₂ et permette ainsi un rééquilibrage en faveur des sources les moins émissives. Donner un prix au CO₂ est le signal économique le plus efficace pour faire bouger les lignes rapidement. La priorité est de réduire le recours au charbon et de basculer vers le gaz et les renouvelables pour la production d'électricité. Certains pays comme le Royaume-Uni

ont pris des mesures dans ce sens dont les effets ont permis rapidement d'éviter des émissions de CO₂ sans restreindre la fourniture d'énergie. Ils ont instauré des mécanismes de prix support (18 GBP/tonne) au prix de marché EU ETS. Nous sommes favorables à ce genre d'initiatives instaurant immédiatement un prix plancher au CO₂ en Europe (par exemple 20 euros par tonne) et qui laisserait le marché fixer le prix au-delà, à travers des systèmes tels que l'ETS (*Emissions Trading System*).

Plus de renouvelables pour répondre à la demande en électricité

Total anticipe la mutation vers une demande croissante en électricité en procédant, notamment, à des acquisitions externes comme celle de Lampiris, acteur du marché résidentiel de gaz naturel et d'électricité verte, celle du fabricant de batteries Saft ou celle de la société PitPoint, leader européen de la distribution du GNV (gaz naturel pour véhicule).

À l'instar du gaz, les énergies renouvelables permettront aussi de répondre à la demande croissante d'électricité. Nous ambitionnons de consolider une position de leader de l'énergie solaire grâce aux technologies de pointe développées par SunPower qui sont adaptées au marché de la génération distribuée et au développement de notre filiale Total Solar dans la génération électrique solaire à travers des projets de fermes solaires. Notre ambition est de poursuivre notre déploiement sur des continents comme l'Afrique, qui a l'opportunité de s'électrifier en passant directement à des modes de production renouvelables décentralisés. Le programme d'accès à l'énergie solaire que nous avons déjà mis en œuvre dans plus de 30 pays est une expérience précieuse pour comprendre les défis à relever. D'ici à 2035, notre ambition est que l'ensemble des métiers bas carbone représente près de 20 % de notre portefeuille tout en veillant à la croissance rentable de ce portefeuille.



« La priorité est de réduire le recours au charbon et de basculer vers le gaz et les renouvelables pour la production d'électricité. »

Répondre aux défis de la mobilité

Le domaine des transports va connaître des évolutions significatives dans les décennies à venir. L'émergence du véhicule électrique léger dans les grandes conurbations va devenir une réalité à l'horizon de 20 ans.

Ces évolutions vont aussi concerner le transport des poids lourds ou le transport maritime et dans ces deux cas le gaz naturel a sans aucun doute un rôle à jouer. Total s'engage pour être un acteur leader de la distribution de gaz naturel auprès des acteurs de ces secteurs du transport.

Dans le domaine de l'aviation, mais aussi des transports routiers, l'atteinte des objectifs climatiques passera par le développement des biocarburants et là encore, le Groupe investit pour consolider sa position de leader de la distribution de biocarburant en Europe.

Une organisation qui reflète notre volonté stratégique

Pour répondre à l'ensemble de ces enjeux, il nous fallait adapter l'organisation du Groupe. C'est pourquoi, en 2016, elle a évolué avec la création d'un nouveau secteur d'activités : Gas, Renewables & Power (GRP). Le choix de ces mots traduit à lui seul notre lecture du marché.

Cette nouvelle entité répond à une mission claire : proposer une stratégie de croissance dans le domaine de l'aval gaz, des énergies renouvelables, de la chaîne de valeur de l'électricité et des métiers de l'efficacité énergétique. Elle se fonde sur le modèle intégré qui a fait notre force : nous recherchons, produisons, transformons, commercialisons et distribuons, et sommes ainsi au plus près des attentes de nos clients. Cette approche s'appuie sur une discipline stricte d'investissement qui consiste à privilégier des énergies à bas coût pour satisfaire l'exigence première de nos clients : une énergie abordable, voire bon marché. Là encore, stratégie d'entreprise et responsabilité climatique s'unissent dans une même logique.

Optimisation du mix des énergies fossiles, développement des métiers bas carbone, valorisation de l'efficacité énergétique et engagement fort dans la recherche de nouvelles voies de valorisation du CO₂... Total consolide une offre globale, riche en solutions diversifiées et porteuses de croissance, en phase avec l'ampleur de l'enjeu.



3 QUESTIONS À...

PATRICIA BARBIZET

Administrateur Référent de Total

Vous êtes depuis le 19 décembre 2015, l'Administrateur Référent de Total. En quoi consiste votre rôle ?

La vocation de l'Administrateur Référent est de contribuer à une gouvernance efficace et moderne de l'entreprise. Ce mode d'organisation est jugé utile par de nombreux investisseurs et agences de recommandation en vote lorsque les fonctions de Président et de Directeur général sont réunies, comme c'est de nouveau le cas pour Total à la suite de la transition managériale conduite par Patrick Pouyanné. Ma responsabilité est de veiller au bon fonctionnement du Conseil d'administration et au respect de son Règlement intérieur, d'animer en tant que Présidente du Comité de gouvernance et d'éthique le processus d'évaluation des travaux du Conseil et la prévention des conflits d'intérêts. Avec le Président-Directeur général, je suis également un point de contact privilégié pour les actionnaires du Groupe.

Vous êtes administrateur du Groupe depuis 2008 : comment avez-vous vu évoluer la prise en compte des enjeux climatiques au sein du Conseil d'administration ?

La question climatique a toujours été abordée au sein du Conseil depuis

« Le climat a été pleinement intégré dans la réflexion stratégique et business de Total comme dans son organisation. »

que je participe à celui-ci, mais ce qui a véritablement changé au fil des années, c'est le renforcement de sa prise en compte dans la stratégie du Groupe. En 2008, les enjeux climatiques étaient traités comme un risque environnemental à part entière, nécessitant d'associer aux activités du Groupe des mesures de réduction de son empreinte. Ces dernières années, ce thème a été pleinement intégré dans la réflexion stratégique et business de Total comme dans son organisation, mise en place en septembre 2016 et qui a notamment regroupé au sein d'une direction unique Stratégie et Climat. Dans le même esprit, la création d'un nouveau secteur d'activités Gas, Renewables & Power permet de mettre en synergie industrielle et commerciale l'offre bas carbone de l'entreprise. Cela illustre bien le fait que le défi climatique guide clairement son évolution sur le long terme.

L'engagement du Conseil va-t-il jusqu'à intégrer cette problématique dans la rémunération du Président-Directeur général ?

Tout à fait. Le Comité des rémunérations a décidé l'an passé de faire évoluer les critères de rémunération variable du Président-Directeur général pour mieux prendre en compte la tenue des objectifs en matière de HSE et de CSR. Ensemble, ils représentent désormais jusqu'à 30 % de celle-ci. Pour 2016, l'objectif relatif à la sécurité, établi notamment en comparaison avec les autres grandes compagnies pétrolières, a été atteint. Chez Total, plus qu'une priorité, c'est une valeur et

les membres du Conseil adhèrent entièrement à cette vision. La performance CSR, elle, a été jugée pleinement satisfaisante, notamment par la mise en œuvre du projet « One Total, One Ambition » qui prend pour référence le scénario 2 °C de l'AIE. Les acquisitions de Saft, leader dans les solutions de stockage de l'électricité, et de Lampiris, dans la distribution de gaz et d'électricité, vont aussi contribuer à l'atteinte de ces objectifs. Le Groupe a amélioré son rang dans les classements des agences de notation extra-financière et, comme les administrateurs l'avaient demandé, il a publié un rapport rendant compte des enjeux climatiques dans sa stratégie. Pour évaluer 2017, le Conseil d'administration sera tout aussi exigeant sur ces sujets.

LE POIDS DU CLIMAT RENFORCÉ DANS LA RÉMUNÉRATION DU P.-D.G

En 2015, les critères liés à la performance HSE/CSR et intégrés au calcul de la part variable du Président-directeur général du Groupe pouvaient représenter jusqu'à 16 % de sa rémunération fixe.

Au titre de l'exercice 2016, le Conseil d'administration a souhaité renforcer l'importance de ces critères HSE/CSR en portant leur poids à 30 % maximum de sa rémunération fixe, dont 20 % liés à l'évolution de la performance sécurité et 10 % à celle de la performance CSR. Pour l'exercice 2017, cette répartition est maintenue et la performance CSR sera évaluée à travers la prise en compte de la problématique climat dans la stratégie du Groupe, ainsi que la réputation du Groupe dans le domaine de la responsabilité sociétale des entreprises.

Mobiliser les énergies

L'énergie est au cœur des défis à relever pour s'orienter vers un monde limitant le réchauffement climatique en deçà de 2 °C. Quels sont les leviers à activer et les conditions favorables pour réussir ?

Total est l'un des acteurs de cette transformation et s'implique activement auprès de l'industrie et de la communauté internationale pour contribuer à mobiliser les énergies.

« D'après nos scénarios du World Energy Outlook, le gaz naturel est l'énergie fossile qui s'en sort le mieux. »



INTERVIEW

FATIH BIROL

Directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) qui publie le World Energy Outlook (WEO), un état des lieux du secteur énergétique et ses perspectives, Fatih Birol partage avec nous ses réflexions à ce sujet et sur les enjeux climatiques qui s'y rattachent.

450 MILLIONS DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES EN 2035

L'estimation du nombre de véhicules électriques a nettement progressé entre les éditions 2015 et 2016 du WEO : en effet, le cap des 450 millions de véhicules serait franchi en 2035 et non plus en 2040, comme envisagé précédemment.

Quelles sont les dernières tendances mondiales en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES) ?

Nos données montrent que les émissions de dioxyde de carbone liées à l'énergie sont restées stables en 2016, bien que la croissance de l'économie mondiale ait été supérieure à 3 %. Ceci est principalement dû aux marchés, dans la mesure où l'on assiste à une substitution du charbon par le gaz aux États-Unis, au Royaume-Uni et dans d'autres pays, ainsi qu'à un effort soutenu en faveur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Qu'est-ce qui a changé en 2016 concernant le scénario 2 °C de l'AIE ?

Dans notre dernière édition du World Energy Outlook, nous avons revu à la baisse le rôle du captage et du stockage du CO₂ pour tenir compte de la lenteur des avancées actuelles dans ce domaine, malgré l'importance que cette technologie pourrait revêtir dans le cadre d'une stratégie de protection des actifs dans un monde décarboné. Par ailleurs, nous avons réévalué à la hausse le rôle des véhicules électriques et des énergies renouvelables intermittentes, le solaire notamment, en raison des grands progrès récents résultant des efforts de réduction des coûts et des subventions accordées par les États.

Quel rôle jouent les mesures d'efficacité dans les projections de l'AIE ?

L'efficacité énergétique est et restera un levier essentiel pour atteindre de multiples objectifs, et nos projections tiennent compte de la place importante qu'elle occupe sur le plan des politiques publiques. Bien que les

normes de plus en plus exigeantes aient joué un rôle important dans l'amélioration de l'efficacité énergétique, une autre évolution réglementaire majeure a porté sur l'utilisation accrue des instruments de marché, tels que les dispositifs d'obligation d'économies d'énergie pour les fournisseurs d'énergie et les mécanismes d'enchère. Nous sommes également en train d'examiner l'incidence qu'aura à l'avenir le numérique sur la demande en énergie, notamment pour ce qui est de l'efficacité énergétique dans les transports, le bâtiment et l'industrie.

Selon vous, quelle place le gaz naturel occupera-t-il à terme ?

D'après nos scénarios du World Energy Outlook, le gaz naturel est l'énergie fossile qui s'en sort le mieux. Cependant, il se trouve fortement concurrencé par le charbon sur certains marchés et se voit pris en tenaille par la hausse des énergies renouvelables dans d'autres. Sur les cinq prochaines années, 130 Gm³ de capacité de liquéfaction supplémentaires entreront en service (principalement aux États-Unis et en Australie), offrant ainsi de nouvelles options et une plus grande flexibilité pour les acheteurs de gaz. Mais dans la mesure où nous estimons que la surcapacité actuelle en GNL sera résorbée d'ici le milieu des années 2020, de nouvelles décisions d'investissement devront être prises bien en amont pour éviter une nouvelle phase d'offre insuffisante.

DÉCRYPTAGE

Objectif 2 °C : des défis à relever pour toutes les énergies

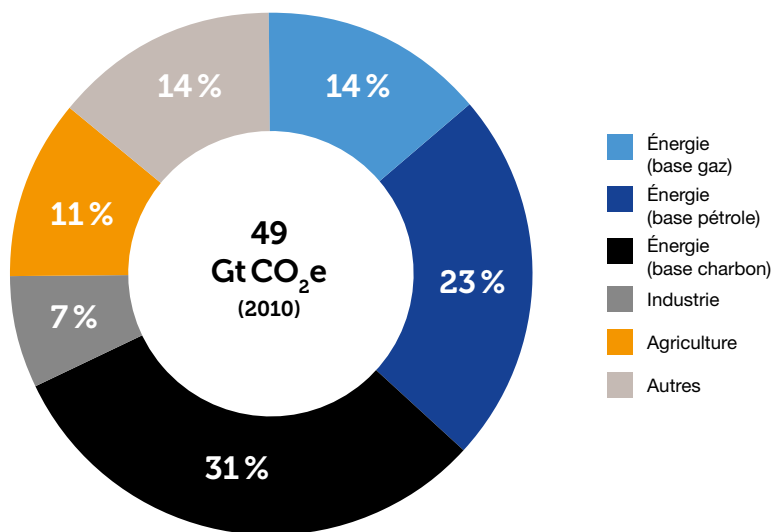
Afin de limiter l'augmentation de la température en deçà de 2 °C en 2100 par rapport aux niveaux préindustriels, l'économie mondiale doit engager de profondes mutations. La consommation d'énergie, qui représente près de 70 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (le reste étant dû notamment à l'agriculture et l'industrie), est une variable clé pour résoudre l'équation climatique.

Les paramètres de l'équation climatique

Les émissions mondiales de gaz à effet de serre s'élevaient à 49 Gt CO₂e en 2010. D'après le Cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), en prolongeant la tendance actuelle, le monde émettrait environ 75 Gt CO₂e en 2035, tandis que les scénarii compatibles avec 2 °C supposent des émissions n'excédant pas environ 35 Gt CO₂e en 2035.

La trajectoire 2 °C déduite des scénarii de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)¹ intègre cette réduction des émissions, qui passe par une forte baisse du contenu en carbone (ou « intensité carbone ») du PIB (dû à l'activité économique), estimée entre 3 et 4 % par an d'ici à 2035.

Émissions mondiales de GES liées à l'activité humaine en 2010



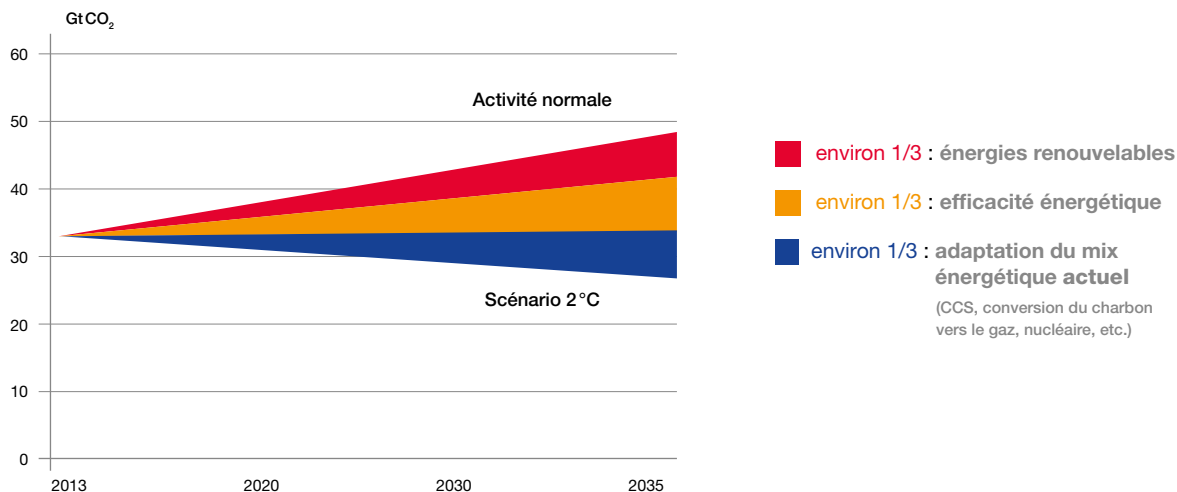
Les hydrocarbures représentent 37 % des émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité humaine.

Environ 85 % des émissions du pétrole et du gaz sont générées lors de l'usage de ces produits et 15 % lors de leur production et raffinage.

Source : adapté du rapport CO₂ Emissions from fuel combustion 2016 de l'AIE

¹ La mention scénario 2 °C dans ce document combine les éléments soutenant les scénarii 450 et 2DS publiés par l'AIE respectivement dans le *World Energy Outlook* et les *Energy Technology Perspectives*. Ces scénarii visent à limiter l'augmentation moyenne de la température mondiale à 2 °C à l'horizon 2100 par rapport à l'ère pré-industrielle.

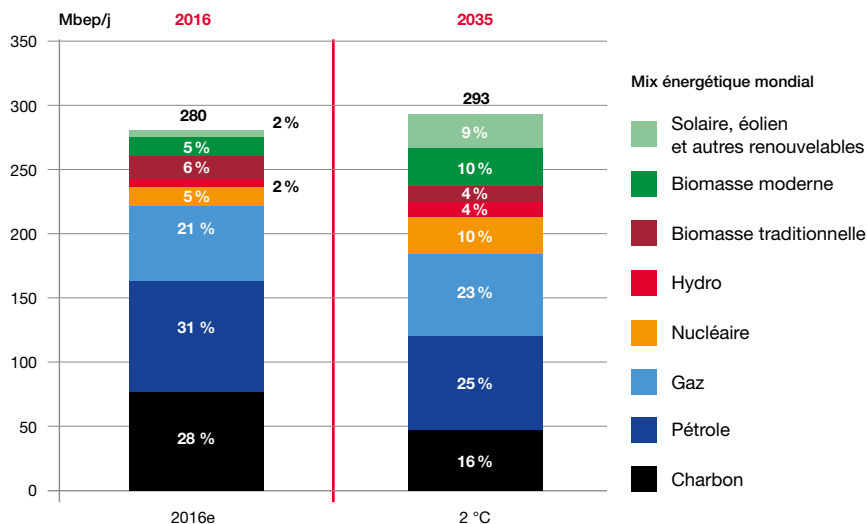
Dans son scénario 2 °C, l'AIE envisage des actions que l'on peut répartir autour des leviers suivants pour infléchir la trajectoire des émissions de CO₂ liées à l'énergie :



Un mix énergétique à la hauteur de l'enjeu

Le premier enjeu est de baisser la part du charbon. Dans le scénario 2 °C de l'AIE, elle décroît de 28 % à 16 % entre 2016 et 2035. Les hydrocarbures contribuent quant à eux à hauteur de 48 % au mix 2 °C « cible » pour 2035, à comparer à 52 % aujourd'hui. Toutes les énergies fossiles ne se valent pas : à contenu énergétique équivalent, le gaz émet environ deux fois moins de CO₂ que le charbon dans la génération électrique. La part du gaz doit donc continuer à croître (environ + 15 % sur la période) et atteindre 23 %

dans le mix énergétique 2035. Pour cela, il importe de baisser les coûts de production et de transport du gaz pour que le consommateur bénéficie d'une énergie abordable, à coût compétitif par rapport au charbon. La part du pétrole commence à baisser progressivement (25 % en 2035 contre 31 % aujourd'hui) car il sera à cet horizon essentiellement réservé à la mobilité et à la pétrochimie. En parallèle, la part des renouvelables augmente fortement sur la même période, de 9 à 23 % (hors biomasse traditionnelle).



UNE DYNAMIQUE D'INVESTISSEMENT

Selon l'AIE, les investissements nécessaires dans le gaz seront de l'ordre de 5 700 milliards de dollars sur les 20 prochaines années et de 6 900 milliards de dollars dans le pétrole : en ralentissement pour le pétrole, les investissements annuels pour le gaz seront ainsi de 13 % supérieurs à ceux réalisés en moyenne sur la période 2000 à 2013.

Prix du carbone : clé de la réussite du scénario 2 °C

Donner un prix au CO₂ est une étape fondamentale de la transition vers une économie bas carbone. Un tel prix permettrait de faire basculer la génération électrique du charbon vers le gaz, moitié moins émetteur de CO₂. Depuis 2015, Total s'implique pour faire partager ses convictions et proposer des solutions dans ses échanges avec les pouvoirs publics, les associations et ses pairs.

Une fourchette de prix entre 30 et 40 USD/t CO₂ suffirait à :

- promouvoir la substitution du charbon par le gaz, environ deux fois moins émetteur de CO₂ pour la génération électrique ;
- orienter des investissements vers les technologies nécessaires à la réduction des émissions.

En particulier, pour que la technologie de captage et stockage du carbone (CCS) – incontournable selon l'AIE pour réduire de moitié les émissions mondiales de GES d'ici à 2050 – se déploie à grande échelle, la tarification du CO₂ joue un rôle essentiel.

Total plaide pour la mise en place rapide de mécanismes de tarification adaptés au contexte (zone géographique, secteur économique...) qui puissent progressivement être interconnectés entre eux. L'urgence restant actuellement de faire progresser l'idée même d'une tarification, quelle qu'en soit la forme.

Depuis 2015, Total y engage toute sa puissance de conviction, en particulier au travers d'initiatives internationales – telles que la *Carbon Pricing Leadership Coalition* de la Banque mondiale¹ – qui renforcent la portée de ses messages.

À titre d'exemple, Total est favorable à l'application immédiate d'un prix plancher de l'ordre de 20 €/t CO₂, qui viendrait renforcer le marché européen des émissions et notamment accélérer la bascule de la génération électrique du charbon vers le gaz.

Afin de se préparer à un tel environnement international, Total teste la robustesse de ses futurs investissements long terme en intégrant systématiquement un prix interne du carbone entre 30 et 40 USD/t CO₂ selon le prix du pétrole.

DES COMPAGNIES PÉTROLIÈRES ET GAZIÈRES APPELLENT À DONNER UN PRIX AU CARBONE

En mai 2015, six compagnies pétrolières et gazières mondiales (BG Group plc, BP plc, Eni S.p.A, Royal Dutch Shell plc, Statoil ASA et Total S.A.) ont adressé un courrier commun à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et à la présidence de la COP21 appelant à l'instauration de mécanismes de tarification du carbone. L'objectif : réduire les incertitudes et promouvoir les mécanismes les plus efficaces économiquement pour réduire les émissions de carbone, partout à travers le monde.

1 200 plus de 1 200 entreprises (3 fois plus qu'en 2014) déclarent utiliser en interne un prix carbone indicatif ou prévoient de le faire dans les deux ans.

40 40 pays et 20 provinces ou villes disposent d'une tarification du carbone ou ont prévu d'en instaurer une.

13% la proportion des émissions mondiales couvertes par un mécanisme de prix explicite.

25% la proportion des émissions de GES qui sera couverte par un système de tarification du carbone quand la Chine se dotera, normalement en 2017, d'un marché national de droits d'émission.

Sources : *State and Trends of Carbon Pricing 2016*, *World Bank Group* et Chiffres clés du climat France et Monde édition 2017, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Principaux jalons :

2008

Total applique un prix de 25 €/t CO₂ dans ses décisions d'investissements.

2015

Paying for Carbon : Total et cinq autres leaders de l'industrie pétrolière et gazière appellent la communauté internationale à mettre en œuvre des mécanismes de tarification du carbone.

2016

Total contribue au déploiement de la *Carbon Pricing Leadership Coalition* de la Banque mondiale.

2016

Total réévalue son prix interne du carbone entre 30 et 40 USD/t CO₂ selon le prix du pétrole.

¹ Née en décembre 2015, la *Carbon Pricing Leadership Coalition* (CPLC) est une plateforme d'action qui réunit plus de 24 pays et de 90 entreprises mondiales et partenaires stratégiques. Son but : inciter à l'action sur la tarification du carbone en relevant et en diffusant les meilleures pratiques et en mobilisant l'appui du monde des affaires.

Source : Banque mondiale

<http://www.banquemondiale.org/fr/news/feature/2016/04/15/carbon-pricing-building-on-the-momentum-of-the-paris-agreement>



INTERVIEW

ERIK SOLHEIM

Directeur Exécutif de l'ONU Environnement, Erik Solheim est ancien ministre de l'Environnement et du développement international de la Norvège.

« Le plus important, c'est un changement de mentalité. »

Le changement climatique est un enjeu mondial : comment coordonner les politiques publiques et les partenariats privés ?

Les politiques publiques sont essentielles pour fixer des limites claires mais elles ne peuvent à elles seules résoudre le problème du changement climatique. C'est du secteur privé qu'émergeront l'innovation et les solutions technologiques : il faut lui redonner de la marge de manœuvre pour impulser le changement. J'ai coutume de dire que le législateur ne doit pas se contenter de pointer du doigt les manquements du secteur privé. Nous devons également mettre en avant les réussites.

Le leadership actuel est-il adapté en matière de lutte contre le changement climatique ?

Il y a toujours de la marge pour davantage de leadership. Mais le plus important, c'est un changement de mentalité. Auparavant, les mesures de lutte contre le changement climatique étaient présentées comme un coût, et les négociations portaient sur qui allait payer. Désormais, de plus en plus de pays, à l'instar de l'Inde et de la Chine, voient dans l'économie bas carbone une excellente opportunité business.

Une surveillance plus étroite des émissions de méthane est-elle nécessaire ?

En tant que puissant gaz à effet de serre, le méthane est un contributeur majeur au changement climatique. À ce titre, les émissions de méthane doivent faire partie intégrante de notre effort global de surveillance.

Quelles filières bénéficieraient le plus d'une collaboration et d'une coopération environnementale renforcées ?

Il est clair que nous devons progresser davantage dans le domaine du captage, du stockage et de la valorisation du CO₂ (CCUS), et nous orienter vers des solutions de stockage stables à long terme, qui soient efficaces, économiques et sans danger pour l'environnement. Nous pouvons y parvenir en réalisant les investissements nécessaires dans la recherche scientifique et en laissant aux bonnes solutions la possibilité d'émerger. Des mesures urgentes dans les zones urbaines donneraient également des résultats substantiels : les villes produisent en effet 70 % des émissions mondiales de CO₂.

+ 2,9 °C À 3,4 °C

Malgré l'Accord de Paris, nous nous dirigeons toujours vers une hausse de la température moyenne de 2,9 °C à 3,4 °C au XXI^e siècle, déclare Erik Solheim. En l'absence d'engagements plus forts, les émissions de CO₂ d'ici 2030 dépasseront de 12 à 14 gigatonnes les niveaux requis pour limiter le réchauffement climatique à 2 °C.

Les compagnies pétrolières et gazières unissent leurs forces



Lancée en 2014 par Total et 9 autres compagnies¹, l'Oil and Gas Climate Initiative (OGCI) s'est donnée pour objectif de déployer des actions pratiques en vue de réduire les émissions de GES de notre industrie.

La création de l'OGCI a été annoncée le 23 septembre 2014 à New York, à l'occasion du Sommet des Nations unies sur le Climat. Elle regroupe à l'heure actuelle 10 acteurs internationaux de premier plan, représentant environ 20 % de la production mondiale de pétrole et de gaz. Portée par les dirigeants de ces entreprises, elle a pour but de mettre en commun les efforts des acteurs du secteur les plus engagés sur le changement climatique et d'accélérer le développement de solutions technologiques via des programmes communs. L'OGCI a exprimé son soutien collectif à l'Accord de Paris et salue son entrée en vigueur en novembre 2016.

En tant que membre fondateur, Total s'est fortement impliqué dans le lancement et le développement de cette initiative. L'OGCI concentre actuellement ses efforts sur 4 thématiques.

La première est relative à l'accélération du déploiement du CCUS, et notamment l'étude des leviers propices à l'émergence d'un marché et les technologies liées au captage et au stockage du CO₂.

La seconde thématique est la réduction des émissions de méthane dans la chaîne du gaz naturel. En effet, le gaz naturel peut jouer un rôle très important dans la lutte contre le changement climatique, notamment en substitution du charbon dans la génération électrique.

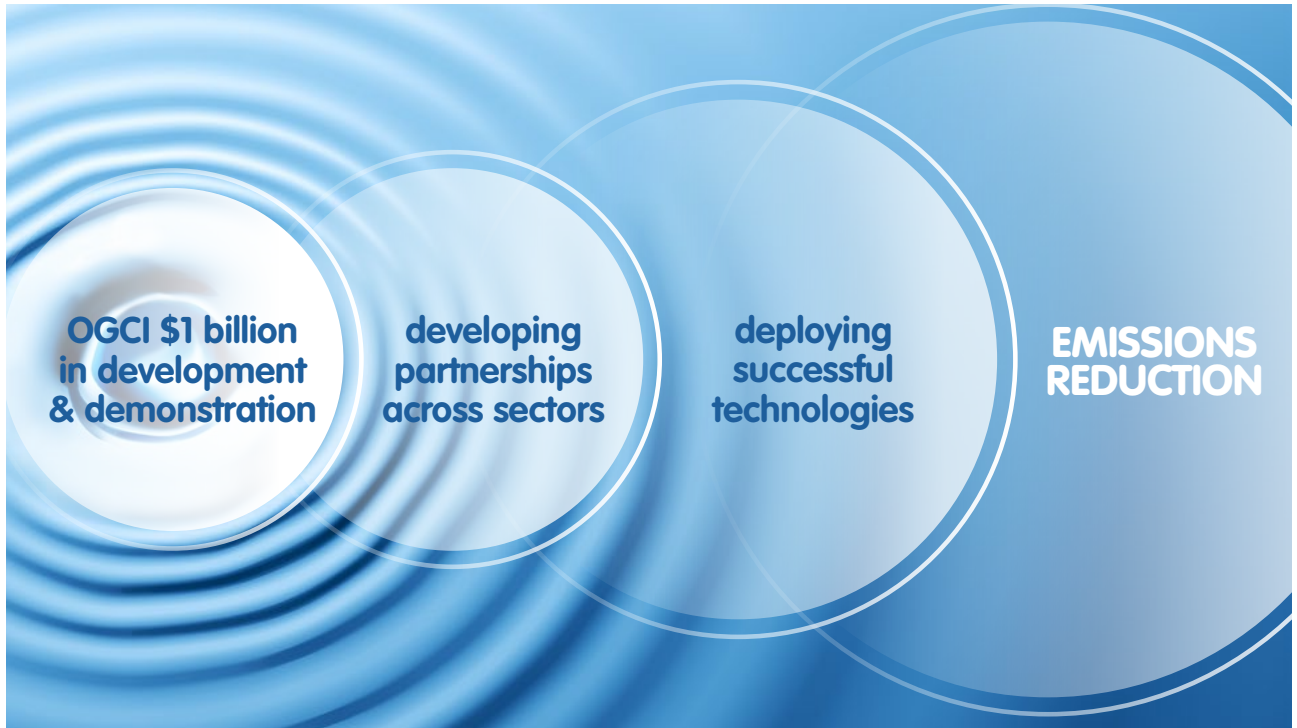
La troisième thématique concerne l'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'industrie. Chaque entreprise membre mène des actions en faveur de l'efficacité énergétique, mais il s'agit pour l'OGCI d'identifier des technologies pour lesquelles une collaboration permettra un changement d'échelle.

La dernière thématique concerne l'efficacité énergétique dans les transports.

En 2017, l'OGCI va également se pencher sur les technologies et options qui pourraient être compatibles sur le plus long terme avec un objectif de neutralité carbone pour la seconde moitié du siècle.



The Multiplier Effect



1 Md USD

C'est l'engagement d'investissements minimal pris pour les 10 prochaines années.

20 %

C'est la part de la production mondiale de pétrole et de gaz des membres de l'OGCI.

La création du fonds OGCI *Climate Investments* en 2016

En novembre 2016, l'OGCI a annoncé la création d'un fonds d'1 milliard de dollars pour financer des technologies limitant significativement les émissions liées à la production et la consommation d'énergie. Dès 2017, l'OGCI *Climate Investments* financera, pendant les 10 prochaines années, des start-up et des projets présentant un fort potentiel de réduction des émissions de GES. Un milliard de dollars pour des projets dans le captage, stockage et valorisation du CO₂ (CCUS) à grande échelle, la réduction des émissions de méthane tout le long de la chaîne gazière et l'efficacité énergétique dans le transport et l'industrie. Ces investissements viendront compléter les programmes de technologies à faibles émissions des différentes compagnies et tireront profit des moyens et de l'expertise collective des sociétés membres. L'objectif du fonds OGCI *Climate Investments* sera de démultiplier sa contribution en suscitant d'autres financements ou en incitant les compagnies membres à déployer les technologies incubées.



INTERVIEW

BILL GATES

Breakthrough Energy Ventures

« Les partenaires industriels comme Total comprennent le secteur de l'énergie mieux que quiconque. »

À l'heure où réduire les émissions de GES s'impose comme une priorité, Bill Gates lance le fonds Breakthrough Energy Ventures (BEV), doté d'un milliard de dollars. Son objectif est de financer des technologies moins émettrices qui permettront de produire de l'énergie bas carbone. Fort de son expertise, Total soutient cette nouvelle initiative et a été reconnu par la BEV comme partenaire technique et stratégique.

Qu'est-ce qui rend la BEV si originale et en quoi pourrait-elle devenir un catalyseur clé pour l'avenir de l'énergie ?

Dans les nouvelles technologies, il est toujours difficile de passer du laboratoire à la mise sur le marché. Cela est particulièrement vrai pour le secteur de l'énergie, car les systèmes énergétiques sont très lents à évoluer et il n'y a pas toujours d'incitation en la matière. Il faut à la fois une vision scientifique et une expérience concrète dans la création d'entreprises. La BEV est unique car elle cumule la vision et l'expérience. Elle regroupe une équipe de scientifiques et d'entrepreneurs pluridisciplinaires dont la mission est d'identifier les idées les plus prometteuses, tant sur le plan technique que commercial.

La BEV réunit également un panel unique d'investisseurs patients et prêts à prendre certains risques, qui souhaitent accélérer la commercialisation des nouvelles technologies dans le domaine de l'énergie. Ce sont des acteurs avertis et expérimentés, qui disposent d'un grand nombre de contacts dans le domaine de l'énergie et des secteurs connexes. La BEV souhaite également s'associer à des instituts de recherche et à des entreprises qui, comme Total, fournissent une énergie fiable et abordable, afin de faire émerger les technologies les plus prometteuses.

Qu'attendez-vous de Total en tant que partenaire stratégique de votre initiative ?

Les partenaires industriels comme Total comprennent le secteur de l'énergie mieux que quiconque. Ils fournissent des solutions énergétiques fiables et abordables à grande échelle, et ils ont les infrastructures adéquates. Dans de nombreux cas, je pense que les partenaires industriels contribueront au dimensionnement et à la commercialisation des nouvelles technologies développées par les entreprises de la BEV. Et j'espère qu'ils nous donneront leur avis sur les nouvelles technologies qu'ils estiment les plus à même de réussir sur le marché.

Que peuvent faire les entreprises privées, notamment dans le secteur de l'énergie, pour mieux lutter contre le changement climatique ?

D'ici 2050, la demande mondiale en énergie sera 50 % plus élevée qu'aujourd'hui, et il faudra répondre à cette demande en utilisant des sources qui ne contribuent pas au changement climatique. C'est un immense défi, mais nous pouvons y arriver si des sauts technologiques sont réalisés. Les pouvoirs publics, les instituts de recherche, les entreprises et les investisseurs privés ont tous un rôle à jouer. Pour le secteur privé, cela signifie transformer la recherche de qualité en un produit formidable et créer une entreprise forte pour commercialiser une technologie qui change la donne. C'est un pan essentiel de la solution que seules les entreprises peuvent apporter.

J'encourage les dirigeants politiques à augmenter les budgets de R&D, mais il faut que nous soyons toujours plus nombreux à défendre cette position. Donc, outre le fait de contribuer aux travaux en eux-mêmes, les entreprises du secteur de l'énergie peuvent encourager les États à investir dans la R&D dans ce domaine.

Agir dès aujourd'hui

Conscient de son rôle, Total agit tout au long de sa chaîne de valeur pour réduire son impact sur le climat et promouvoir un usage responsable de l'énergie.

Quelles actions le Groupe a-t-il déjà mises en œuvre ?

Où en sommes-nous dans l'atteinte de nos objectifs ?

Comment intégrons-nous les conséquences du scénario 2 °C sur le marché des hydrocarbures ?

Intégrer le climat à notre stratégie



Améliorer l'intensité carbone de notre mix de production actuel

- [P. 24-28](#) Développer une stratégie offensive pour le gaz, tout en veillant à limiter au strict minimum les émissions de méthane
- [P. 30](#) Sélectionner et développer nos projets d'hydrocarbures pour qu'ils soient positionnés parmi les plus compétitifs en termes de coûts dans le respect des meilleurs standards de sécurité et d'environnement
- [P. 29](#) Innover et se développer dans les technologies de captage, stockage et valorisation du CO₂
- [P. 14](#) Soutenir publiquement la mise en place de mécanismes de tarification du carbone
- [P. 30](#) Cesser nos activités charbon
- [P. 16-17](#) Stimuler les initiatives collectives du secteur qui visent à s'engager pour le climat



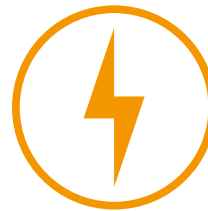
Développer les énergies renouvelables

[P. 34](#) Croître parmi les leaders de l'industrie solaire en s'intégrant dans la chaîne photovoltaïque jusqu'à la distribution au client

[P. 36](#) Intégrer les métiers du stockage de l'énergie

[P. 37](#) Développer les bioénergies

[P. 35](#) Favoriser l'accès à l'énergie



Améliorer l'efficacité énergétique

[P. 23 et P. 38](#) Poursuivre nos efforts dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans nos installations

[P. 38](#) Apporter des solutions (produits et services) à nos clients pour un usage responsable de l'énergie

FOCUS SUR LA MOBILITÉ

Confrontés aux enjeux climatiques ainsi qu'à une évolution des techniques comme des usages, tous les modes de transport vivent aujourd'hui une phase de mutation décisive. Véhicules légers, poids lourds, transports maritimes ou aériens, Total s'engage depuis plusieurs années dans le développement de solutions concrètes.

[P. 39-44](#)



NOTRE MIX DE PRODUCTION POUR 2035

Une ambition cohérente avec le scénario 2 °C

L'intégration des enjeux climat dans la stratégie du Groupe dépasse le seul enjeu de la réduction des émissions de ses installations. Elle couvre également la réduction progressive de l'intensité carbone du mix de ses productions d'énergie. Total prend en compte le scénario 2 °C de l'AIE dans sa stratégie.

Pour ce faire, l'évolution de l'intensité carbone correspondant au profil de croissance projeté de la production de Total en énergie primaire est comparée à celle du scénario 2 °C de l'AIE.

L'intensité carbone du mix énergétique primaire (exprimée en tCO_2/tep) est le ratio entre :

- les émissions de CO_2 attribuées aux énergies composant ce mix,
- et les productions de ces mêmes énergies répondant à la demande énergétique mondiale.

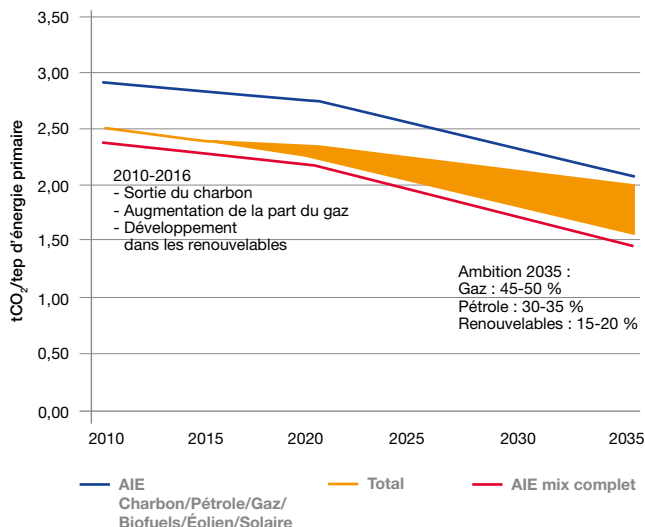
Selon l'AIE (WEO 2016), toutes les émissions de CO_2 sont attribuées aux énergies fossiles.

Pour calculer l'intensité carbone du mix énergétique produit par Total, nous employons pour chaque type d'énergie primaire le facteur d'émission calculé à partir des données de l'AIE, et qui correspond au ratio entre les émissions de CO_2 et la production du type d'énergie considéré.

Valoriser les métiers bas carbone

L'objectif du Groupe est de favoriser dans sa production le gaz par rapport au pétrole et d'augmenter la part des métiers bas carbone. Ces derniers rassemblent les métiers de l'aval gaz, des énergies renouvelables et du stockage d'énergie, de l'efficacité énergétique, sans oublier les carburants propres et le développement

Comparaison de l'intensité carbone du mix énergétique de Total et celle calculée à partir du scénario 2 °C de l'AIE



La courbe inférieure représente la trajectoire du mix énergétique mondial complet.

La courbe supérieure représente la trajectoire à périmètre d'énergies comparables à notre activité (charbon¹, pétrole, gaz, solaire, éolien et biocarburants).

Notre ambition à 20 ans est que la poursuite de notre développement dans le gaz et les énergies renouvelables nous permette effectivement de réduire progressivement l'intensité carbone de nos productions livrées à nos clients.

¹ Absent du mix de Total depuis 2015 mais souvent comparé au gaz.

des techniques de captage, stockage et valorisation du CO_2 (CCUS). Le Groupe s'est fixé pour ambition que les métiers bas carbone représentent près de 20 % de son portefeuille en 2035. Ceux-ci seront valorisables en termes d'émissions évitées.

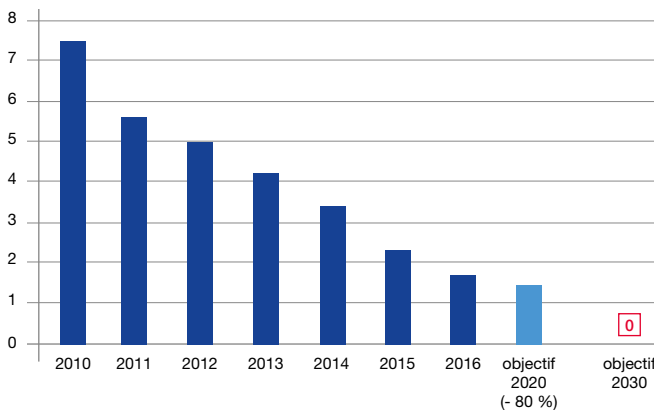
NOTRE PÉRIMÈTRE OPÉRÉ

- 23 % d'émissions de GES depuis 2010

Depuis plus de 10 ans, Total a fait le choix de communiquer publiquement sur ses objectifs de progrès ainsi que sur ses réalisations. Une transparence qui s'appuie sur plusieurs outils d'évaluation pour rendre compte des résultats obtenus, des difficultés rencontrées et des actions à venir.

Les émissions directes de gaz à effet de serre (GES) du Groupe en 2016 sont de 39 Mt CO₂e sur son périmètre opéré, en diminution de 23 % par rapport à 2010. Elles proviennent pour 48 % des activités d'Exploration-Production et pour 51 % de celles du Raffinage-Chimie. La part du Marketing & Services représente environ 1 %.

Brûlage de routine (Mm³/j)

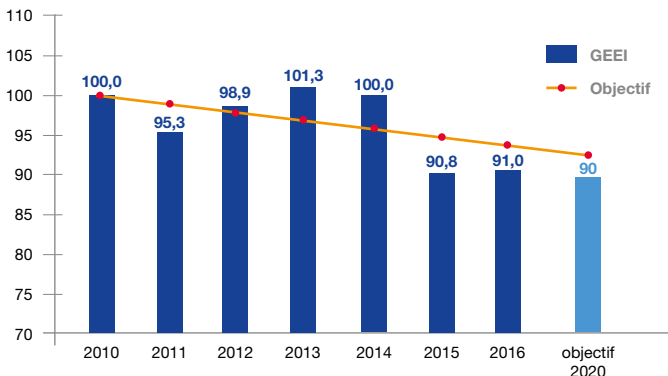


Total poursuit la réduction de ses émissions de GES sur son périmètre opéré en privilégiant deux axes.

La réduction du brûlage de routine des gaz associés à sa production tout d'abord, avec l'engagement pris en 2000 de ne plus recourir au brûlage de routine sur ses nouveaux projets.

Déjà membre depuis 2002 de la coalition Global Gas Flaring Reduction Partnership (GGFR), le Groupe a accompagné la Banque mondiale dans la construction et le lancement d'une initiative entre compagnies pétrolières et gazières, pays producteurs et institutions internationales, qui vise à soutenir l'élimination du brûlage de routine d'ici à 2030. Total a été la première compagnie à rejoindre cette initiative en 2014. Il vise ainsi le « zéro brûlage de routine » en 2030, avec un objectif intermédiaire pour la période 2010-2020 : le réduire de 80 % par rapport à 2010.

Indicateur groupe d'efficacité énergétique (GEEI)



L'optimisation de l'efficacité énergétique des installations constitue l'autre axe fort.

Début 2016, le Groupe s'est fixé comme nouvel objectif d'améliorer l'efficacité énergétique de ses installations de 1 % en moyenne par an sur la période 2010-2020, et ce dans un contexte d'exploitation toujours plus complexe.



Le gaz : l'énergie clé d'une action rapide en faveur du climat

Pour lutter contre le réchauffement climatique tout en fournissant au monde l'énergie dont il a besoin, le gaz constitue la meilleure option actuellement disponible. Cette source d'énergie abondante représente déjà près de 50 % du mix énergétique de Total et est au cœur de son ambition : être la *major* de l'énergie responsable.

Une solution pour aujourd'hui

Le gaz joue un rôle important dans l'optimisation du mix énergétique prévu par le scénario 2 °C de l'AIE. Alors que la part du pétrole et, surtout, celle du charbon devront diminuer d'ici à 2035¹, celle du gaz augmentera d'environ 15 % en quantité pour atteindre 23 % du mix énergétique mondial.

Une préférence qui s'explique : le gaz est l'énergie fossile la moins émissive de GES. Il émet jusqu'à deux fois moins que le charbon dans la génération électrique et sur toute la durée du cycle de vie, selon l'étude du CIRAIG².

Le gaz s'affirme en outre comme le complément indispensable du développement des énergies renouvelables par nature intermittentes, compte tenu de son abondance et de sa disponibilité avec des réserves estimées, actuellement, à plus de 200 ans.

Ce rôle de pilier du scénario 2 °C, le gaz ne pourra toutefois le jouer pleinement qu'à condition de maîtriser certains risques environnementaux. Comme ceux liés, notamment, à la maîtrise au strict minimum des émissions de méthane associées à sa production et son transport. Sur cet enjeu environnemental majeur, Total est pleinement engagé et partage son expertise au sein de la Coalition pour le climat et l'air (*Clean Air Coalition*), promue par l'ONU Environnement.

Principaux jalons :

2005-2015

La part du gaz dans le mix hydrocarbures de Total passe de 35 % à près de 50 %.

2015

Total est sorti des activités de production du charbon, suite à la cession en août de sa filiale Total Coal South Africa.

2016

Total arrête les activités de commercialisation de charbon.

2016

Total rachète Lampiris, troisième fournisseur du marché belge de gaz et d'électricité.

¹ De 31 à 25% pour le pétrole et de 28 % à 16% pour le charbon. Source : AIE WEO 2016.

² *Life cycle assessment of greenhouse gas emissions associated with natural gas and coal in different geographical contexts*, octobre 2016. Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services de Polytechnique Montréal.

Fournir une énergie abordable et propre

Pour fournir l'énergie propre dont le monde a besoin, Total continue d'accroître ses capacités de production et de liquéfaction de gaz. Depuis 10 ans, celles-ci ont déjà doublé faisant de Total un leader mondial du gaz naturel liquéfié (GNL). Les projets dans lesquels le Groupe investit fortement et de manière continue vont lui permettre d'augmenter encore sa production de gaz naturel. En 2035, le gaz pourrait représenter près de 60 % de la production d'hydrocarbures de Total.

Parallèlement à ses investissements sur la production et la liquéfaction, Total se mobilise pour développer des usages de cette énergie disponible et propre, en la rendant de plus en plus abordable sur tous les continents. Le Groupe agit naturellement pour réduire ses coûts techniques et logistiques afin d'améliorer la compétitivité du gaz.

Il investit également sur l'aval de la chaîne gazière afin d'accompagner la croissance de la demande de gaz. Fidèle à sa stratégie d'intégration sur toutes ses filières, Total développe de nouvelles activités d'aval, jusqu'à la distribution aux particuliers. Total est ainsi, depuis 2016 avec l'acquisition de Lampiris, distributeur de gaz et d'électricité pour un million de clients particuliers en Europe et depuis 2017 avec l'acquisition de PitPoint, leader de la distribution de gaz naturel pour véhicules en Europe. Dans les pays émergents cumulant forts besoins d'électricité et enjeux importants de réduction des émissions de CO₂, Total renforce l'accès à un gaz de plus en plus compétitif, en opérant désormais des terminaux flottant de regazéification (FSRU).

3 projets majeurs en phase d'exploitation en 2017 :

Ichthys (Australie)

9 Mtpa de GNL

Gladstone (Australie)

7,2 Mtpa de GNL

Yamal (Russie)

16,5 Mtpa de GNL

Pionnier du GNL, Total est le 2^e opérateur privé de la filière au niveau mondial et prévoit d'augmenter sa production de 11 millions de tonnes par an (Mtpa) en 2016¹ à 20 Mtpa en 2020. Intégré sur toute la chaîne, de la production à la commercialisation, Total détient des participations dans 11 usines de liquéfaction et des capacités de regazéification réservées dans 5 terminaux à travers le monde.

1 En quote-part Groupe





Privilégier le gaz plutôt que le charbon dans la génération électrique

Une étude du CIRAIG¹ confirme l'intérêt du gaz dans la génération électrique par rapport au charbon en termes d'émissions de CO₂. Elle souligne également la supériorité des centrales gaz en termes d'efficacité. Un atout qui, au même titre que leur souplesse opérationnelle, améliore la compétitivité de l'électricité produite grâce au gaz.

Lors de sa combustion pour la génération d'électricité, le gaz naturel émet en moyenne 50 à 60 % de CO₂ en moins que le charbon. Un avantage net dans la perspective de la lutte contre le changement climatique mais qui était parfois relativisé, en raison des émissions de méthane associées ou encore de l'énergie nécessaire pour liquéfier le gaz (GNL), le transporter puis le gazéifier.

En 2015, Total a demandé au CIRAIG – un organisme de recherche indépendant dont c'est la spécialité – une analyse comparative du cycle de vie de diverses chaînes logistiques du gaz et du charbon utilisées dans la génération électrique.

Sur la base de cette analyse des émissions à chaque étape, depuis l'extraction jusqu'à la consommation, le rapport final publié en octobre 2016 confirme l'avantage du gaz – mettant en avant que ses émissions de GES sont en moyenne 50 % inférieures à celles du charbon, et ce même dans le cas des développements de gaz non conventionnels.

Ainsi, sa substitution au charbon dans la génération électrique au niveau mondial permettrait d'économiser chaque année 5 Gt de CO₂ équivalents, soit 10 % des émissions mondiales liées à l'activité humaine.

Enfin, les centrales gaz ont, en moyenne, une rapidité de redémarrage et une capacité de montée en charge deux fois plus importantes que les centrales à base charbon. Des atouts qui en font le partenaire naturel des énergies renouvelables, en attendant que les capacités de stockage de l'électricité puissent en pallier l'intermittence.

L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE DU CIRAIG, UNE ÉTUDE CERTIFIÉE

L'Analyse de Cycle de Vie du CIRAIG est certifiée ISO 14040/44. Cela signifie qu'elle fait l'objet d'un examen critique de tiers – industriels et experts – indépendants avant d'être publiée.

Méthode : Le CIRAIG a estimé les émissions de CO₂ équivalents du cycle de vie de plusieurs filières couvrant une large partie de l'activité gaz de Total (conventionnel ou non, onshore ou offshore, GNL...) et les a comparées aux émissions des cycles de vie de 8 des plus importantes filières charbon. Des études de sensibilité ont été réalisées, notamment sur le pouvoir de réchauffement global du méthane, confirmant les résultats ici énoncés.

¹ Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services ; *Life cycle assessment of greenhouse gas emissions associated with natural gas and coal in different geographical contexts*, octobre 2016.
<http://www.ciraig.org/en/v.php?id=450&locale=en&year=2016&type=2>

Mieux connaître et limiter strictement les émissions de méthane

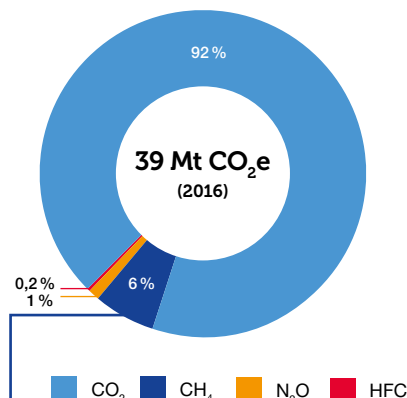
Le méthane est un gaz à effet de serre dont le potentiel de réchauffement global (PRG) est supérieur à celui du CO₂. Total, acteur majeur de la filière gaz, agit pour renforcer la mesure et la réduction de ces émanations.

Contrairement aux émissions de CO₂ qui proviennent de différentes combustions, les émanations de méthane sont, elles, essentiellement liées à des déperditions et des rejets pour des raisons de sécurité. Elles sont aussi, de ce fait, plus faciles à gérer, à condition notamment d'identifier, de mesurer et de traiter ces déperditions.

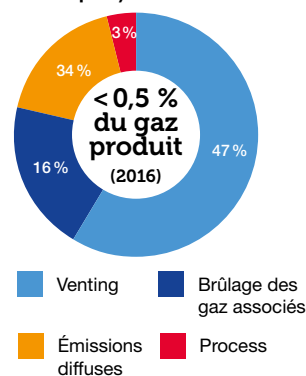
C'est pourquoi Total se mobilise. Sur le terrain d'abord, avec des actions pour sensibiliser les employés mais aussi détecter ces émissions et les réduire sur son périmètre, les limitant ainsi à moins de 0,5 % du gaz produit en 2016. Total s'investit également au-delà de son périmètre, en participant activement depuis plusieurs années à toutes les initiatives internationales qui visent à améliorer la mesure et la réduction des émanations de méthane.

Total s'implique ainsi dans l'élimination du brûlage de routine d'ici à 2030 au sein du GGFR¹, une initiative de la Banque mondiale. Dans le cadre de la CCAC², le Groupe participe également à l'*Oil & Gas Methane Partnership*³, un partenariat qui promeut la mesure, le contrôle et la déclaration des émissions de méthane. Via l'OGCI dont il est un des fondateurs, Total contribue au financement d'études sur les systèmes de mesure des émissions et soutiendra à travers le nouveau fonds Climat *Climate Initiative*, des technologies permettant de passer de mesures indirectes à des mesures directes – et donc plus précises – des émissions de méthane.

Émissions GES de Total (périmètre opéré)



Émissions directes de méthane (CH₄) associées à la production de gaz de Total (périmètre opéré)



420 000 t CO₂e

C'est la réduction en 2015 des émissions de méthane résultant des mesures mises en œuvre par les membres de l'*Oil & Gas Methane Partnership*.

Principaux jalons :



1 *Global Gas Flaring Reduction initiative* – Partenariat mondial pour la réduction des gaz torchés.
 2 *Climate and Clean Air Coalition* – Coalition pour le Climat et l'Air Pur.
 3 Réunissant également BP, ENGIE E&P, Eni, Pemex, PTT, Repsol, Southwestern Energy et Statoil.



Rendre le gaz abordable pour tous

Abondant et faiblement émissif, le gaz peut satisfaire les besoins croissants en électricité tout en répondant aux enjeux climatiques de nombreux pays. Afin de le rendre abordable et disponible pour le plus grand nombre, Total développe actuellement plusieurs projets de FSRU. Des unités flottantes de regazéification du GNL qui réduisent fortement les coûts et permettent de lever la contrainte logistique.

Une fois extrait, le gaz doit être acheminé vers les lieux de consommation le plus souvent très éloignés du lieu de production. Depuis quelques années, le GNL¹ – dont Total est un des leaders historiques – apporte une solution à ces contraintes logistiques. En refroidissant le gaz naturel à -163 °C, il est en effet possible de le liquéfier et de le transporter ensuite par méthaniers partout dans le monde vers des terminaux de regazéification connectés aux réseaux de distribution locaux.

Pour les pays n'ayant pas d'approvisionnement naturel ni l'intention d'investir lourdement dans de tels terminaux fixes, Total développe actuellement des projets d'unités de regazéification flottantes ou FSRU². Des unités qui, amarrées à quai ou ancrées en mer, peuvent être construites de toutes pièces ou à partir d'anciens navires, notamment des méthaniers, reconvertis.

Par rapport à un terminal terrestre, les coûts et l'empreinte écologique ainsi que les délais de mise en œuvre sont sensiblement réduits. Il faut entre 1 et 3 ans pour installer un FSRU, contre 4 à 6 pour construire un terminal fixe.

En Côte d'Ivoire, le Groupe va participer à la mise en œuvre d'un FSRU dont il sera, pour la première fois, l'opérateur. Le démarrage est prévu mi-2018 et Total pourra alors répondre à une demande d'énergie³ en forte croissance tout en aidant le pays à tenir ses engagements environnementaux et à devenir le premier hub régional d'importation de GNL en Afrique de l'Ouest.

UNE DÉMARCHÉ PARTENARIALE

En Côte d'Ivoire, Total agit au sein d'un consortium (CI-GNL) aux côtés de PetroCI, CI-Énergies, Socar, Shell, Endeavor Energy et Golar.

Au Pakistan, sur un autre projet de FSRU, Total s'associe à Høegh LNG, Qatar Petroleum, Mitsubishi et ExxonMobil pour importer du GNL.

UN BOULEVERSEMENT DU MARCHÉ DU GNL

Plus de 20 unités sont déjà opérationnelles et près de 70 projets – dont un tiers très probable – se discutent actuellement dans le monde... Les FSRU connaissent actuellement un fort développement qui bouleverse le marché du GNL en permettant la mise en place rapide de nouvelles filières d'importation là où les besoins d'énergies sont les plus forts.

1 Gaz Naturel Liquéfié.

2 Floating Storage and Regasification Units.

3 En Côte d'Ivoire, la demande d'électricité augmente de 10% chaque année et la génération électrique devrait doubler d'ici à 2020.

CCUS : un enjeu fort pour la neutralité carbone

Les techniques de captage, stockage et valorisation du CO₂ (CCUS) jouent un rôle important dans le scénario 2 °C défini par l'AIE. Total adhère à ce constat et élabore une stratégie pour contribuer à leur développement, seul ou en partenariat.

En 2050, selon son scénario 2 °C, l'AIE évalue à 6 milliards de tonnes par an le CO₂ capté et stocké. Les technologies CCUS s'avèrent déterminantes, et plus encore pour atteindre la neutralité carbone au cours de la deuxième moitié du siècle. Aujourd'hui, 10 pays ont intégré un volet CCUS dans leur réglementation climat, suite à la COP21, avec parmi eux 4 pays du Moyen-Orient (Émirats Arabes Unis, Arabie Saoudite, Iran et Bahreïn), d'autres grands producteurs d'énergie (Norvège, Canada et Afrique du Sud) et le plus important émetteur de CO₂ (la Chine). La prise de conscience est bien réelle mais elle doit désormais déboucher sur des avancées technologiques pour que le CCUS joue pleinement son rôle dans le scénario 2 °C de l'AIE.

Total s'est engagé depuis plusieurs années dans ce domaine et étudie systématiquement toute opportunité de stockage ou de réutilisation de ses émissions de CO₂. Le projet pilote de Lacq (captage par oxycombustion et stockage dans un ancien réservoir à gaz reconverti), mené de 2010 à 2013, a permis au Groupe d'acquérir une expertise, notamment avec la formalisation d'un processus de validation pour le stockage de CO₂. Aujourd'hui, Total intensifie encore ses efforts pour traiter ses propres émissions mais prépare également une offre à destination d'autres secteurs d'activité (production d'électricité, cimenterie, aciérie...). Une volonté qui se traduit par un budget R&D CCUS multiplié par 3 en 2 ans, qui devrait à terme atteindre 10% du budget global de R&D du Groupe (hors R&D de spécialités).

Cette stratégie R&D se fonde sur 2 piliers : participer à l'optimisation des technologies déjà existantes pour agir concrètement et rapidement mais aussi reprendre la recherche très en amont pour déboucher sur de nouvelles solutions innovantes, avec pour objectif une forte baisse des surcoûts et pénalités énergétiques. C'est en effet l'un des défis majeurs : les solutions actuelles pour capter et stocker le carbone sont trop coûteuses et consommatrices d'énergie additionnelle.

Pour développer ces innovations, Total a noué de nombreux partenariats avec des universités et plusieurs acteurs du secteur et poursuivra cette ouverture de sa R&D dans le CCUS. Sa participation à l'OGCI, rassemblant 10 des plus grandes compagnies pétrolières et gazières mondiales, s'inscrit dans cette logique : environ la moitié des investissements du fonds Climat de l'OGCI sera en effet consacrée aux technologies CCUS. En 2017, Total a signé un accord avec le ministère norvégien de l'Énergie, Shell et Statoil pour intégrer le Technology Centre Mongstad (Norvège). Ce centre, opéré par Gassnova (entreprise d'État norvégienne) a une capacité de 100 kt de CO₂/an, et dispose d'installations de taille industrielle qui visent à améliorer les process de captage de CO₂ ainsi que leur fiabilité, tout en réduisant les coûts et leur impact environnemental, afin d'accélérer la commercialisation de ces technologies.

Au-delà de la nécessité d'accroître l'efficacité technico-économique de ces technologies, il faut aussi créer les conditions pour développer cette filière : démontrer de façon plus convaincante la valeur du CCUS pour la société et proposer des mécanismes de support à son développement. Pour ce faire, l'approche collaborative – public-privé et inter-industries – est essentielle et notre participation à l'OGCI s'inscrit dans cette logique.

Principaux jalons :

1996

Projet *Sleipner* en Norvège, première avancée pour le captage du CO₂ dans le gaz naturel. Une étape importante dont Total était partenaire.

2010-2013

Projet pilote de Lacq mené par Total, captage par oxycombustion et stockage en réservoir en fin d'exploitation.

2014

Création de l'OGCI, dont il est prévu qu'environ la moitié du fonds d'investissement (2016) sera consacrée aux technologies CCUS.

2017

Total se positionne pour les études de stockage de CO₂ dans le cadre d'un appel d'offres pour un projet de taille industrielle en Norvège.



Un portefeuille résilient

Avec une contribution de plus de 40 % à la satisfaction des besoins en énergie primaire en 2035, les hydrocarbures demeurent un pilier important du scénario 2 °C de l'AIE. Total s'inscrit dans ce cadre tout en garantissant la résilience de son portefeuille d'activités.

Dans sa stratégie de croissance, le Groupe hiérarchise ses projets. Il se concentre sur des actifs à coûts compétitifs en termes de production et de transformation, dans le respect des meilleurs standards en matière de sécurité et d'environnement. Une vision de développement à la fois stratégique et responsable, fondée sur une organisation agile, qui réconcilie énergie à bas coût (de production, de vente...), énergie disponible et énergie propre.

Sur ces bases, Total a pris en 2015 la décision de réduire son exposition dans les schistes bitumineux au Canada, à l'exploitation coûteuse.

Le Groupe a par ailleurs cessé sa production de charbon en 2015 (à la suite de la cession de sa filiale Total Coal South Africa) et arrêté complètement ses activités de commercialisation de charbon en 2016. Total a également choisi de se retirer du projet CTO (*Coal To Olefins*) en Chine, une activité consacrée à la production de plastique à partir de charbon. Ce projet n'était plus cohérent avec l'ambition du Groupe et Total en est donc sorti. Par ailleurs, compte tenu des coûts qui seraient très élevés, le Groupe exclut également toute activité d'exploration de champs pétroliers en zone de banquise.

De plus, afin de s'assurer de la viabilité de ses projets et de sa stratégie long terme au regard des enjeux du changement climatique, Total incorpore dans les évaluations économiques de ses investissements un prix long terme du CO₂. Il varie de 30 à 40 USD/t selon le scénario de prix du brut ou le prix en vigueur, dans le cas de certains pays où le prix serait déjà plus élevé. Ce prix est cohérent avec le soutien du Groupe aux initiatives favorisant, d'une part, le gaz par rapport au charbon dans la génération électrique et, d'autre part, l'investissement dans la recherche de technologies bas carbone.

PLUS DE SÉLECTIVITÉ POUR LES PROJETS PÉTROLIERS

« De même que l'âge de pierre ne s'est pas terminé par manque de pierres, l'âge du pétrole ne se terminera pas par manque de pétrole. »

Cheikh Ahmed Zaki Yamani,

ancien ministre saoudien du pétrole, dans une interview au *Daily Telegraph*, le 25 juin 2000.

30 à 40 USD/t

Ce prix de long terme du CO₂ appliqué partout dans le monde aurait un impact de l'ordre de 5 % sur la valeur actualisée de l'ensemble des actifs (amont et aval) du Groupe¹.

¹ Sensibilité calculée pour un prix du brut de 60 dollars par baril par rapport à un scénario de base qui intègre un prix du CO₂ sur les zones déjà couvertes par des mécanismes de tarification du carbone puis, à partir de 2021, partout dans le monde.

Des installations résistantes aux aléas naturels

Les modélisations du GIEC prévoient des impacts naturels de magnitude croissante au cours des prochaines décennies avec l'augmentation progressive de la température comme la montée du niveau de la mer, les cyclones, les inondations, la sécheresse, etc. Le Groupe veille à évaluer la vulnérabilité de ses installations à ces aléas.

Suivant les règles de l'art, les aléas naturels sont pris en compte dans la conception des installations industrielles : il s'agit des aléas climatiques mais aussi sismiques, tsunami, tenue des sols, etc. Les observations météorologiques et, le cas échéant, océanographiques, mesurées sur site, sont complétées par des données satellites et des modèles climatiques ; à partir de ces données sont développées, d'une part, des statistiques décrivant les conditions normales d'opération et, d'autre part, des extrapolations aux conditions extrêmes, centennales voire même de période de retour de 10 000 ans. Les installations sont dimensionnées pour résister à de telles conditions normales et extrêmes, en intégrant des marges de sécurité adaptées.

De plus, Total a inclus dans ses règles internes le principe de l'évaluation systématique des conséquences éventuelles du changement climatique sur ses futurs projets. Des études approfondies sont menées lorsque le risque potentiel est non négligeable par rapport aux marges de sécurité déjà prises. Nos analyses incluent une revue par type d'aléa (niveau de la mer, tempêtes, température, permafrost...). Elles prennent également en compte la durée de vie de nos projets et leur capacité à s'adapter progressivement. À ce jour, les études conduites n'ont pas identifié d'installations qui ne résistent pas aux conséquences du changement climatique.



Le Groupe s'engage aussi avec ses partenaires dans des études ciblées régionales ou thématiques. Par exemple, au travers du consortium CASE¹, Total a pris part à une étude menée par RPSEA² concernant les effets du changement climatique sur les ouragans du golfe du Mexique. Total participe aussi au projet européen *CLIM4ENERGY*, pour mieux comprendre les impacts potentiels sur ses plateformes en mer du Nord.

Enfin, Total conduit au sein de l'association IPIECA³ un groupe de partage de bonnes pratiques et de réflexions sur l'adaptation des installations pétrolières et gazières au risque climatique. En avril 2017, ce groupe de travail a organisé une table ronde réunissant des experts venus de différents secteurs. Objectif de cette démarche : analyser les différentes dimensions de ce sujet, du changement climatique aux ressources en eau, en passant par la biodiversité ou la responsabilité civile. Une méthode qui devrait permettre d'identifier les bonnes pratiques et d'enrichir les approches mises en œuvre par Total.

¹ *Climatology And Simulation of Eddies Joint Industry Project.*

² *Research Partnership to Secure Energy for America.*

³ L'association internationale de l'industrie pétrolière et gazière pour les problématiques environnementales et sociétales.



Nos métiers bas carbone pour devenir la *major* de l'énergie responsable

Total travaille à limiter progressivement l'intensité carbone du mix de ses productions d'énergie et a l'ambition que les métiers bas carbone constituent près de 20 % de son portefeuille dans 20 ans.

Une demande d'électricité en forte croissance

Croissance démographique, volonté de développer de nouvelles solutions et de nouveaux usages pour répondre aux enjeux climatiques... Dans les 20 prochaines années, la demande en électricité va croître plus vite que la demande globale en énergie. Pour y répondre tout en réduisant la part du charbon – la plus émissive des énergies fossiles – et respecter le scénario 2 °C de l'AIE, plusieurs solutions bas carbone sont mises en œuvre : elles viennent du gaz, du développement de l'efficacité énergétique mais également du développement des énergies renouvelables.

D'ici à 2035, la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique devrait fortement augmenter, pour passer de 9 % actuellement à plus de 20 %, notamment grâce au décollage du solaire et de l'éolien. Ces derniers seront susceptibles de contribuer à remplacer le charbon dans la génération électrique, dans la mesure où les solutions à l'intermittence de ces énergies se développeront, notamment via des techniques de stockage performantes.

Secteur d'activités GRP : une organisation au service des métiers bas carbone

Ces évolutions nécessaires sont déjà une réalité pour Total. La nouvelle organisation du Groupe en est le reflet. Total a ainsi créé un secteur d'activités Gas, Renewables & Power (GRP) avec une mission claire :

porter l'ambition du Groupe dans les énergies bas carbone à travers le développement dans l'aval gaz et dans les énergies renouvelables, ainsi que dans les métiers de l'efficacité énergétique.

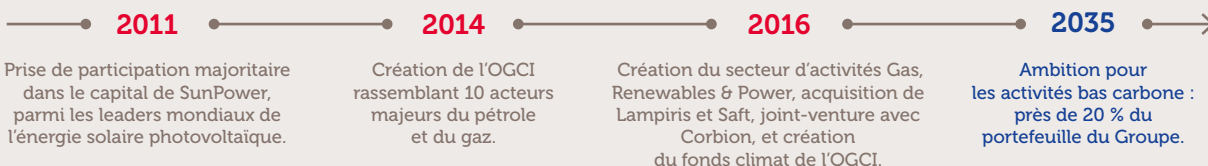
Le Groupe est présent sur l'ensemble de la chaîne de valeur du solaire photovoltaïque, avec SunPower et Total Solar (cf. p. 34), de la production des cellules photovoltaïques jusqu'au développement de fermes solaires ou à l'installation de solutions solaires chez les particuliers. Et, en 2016, le Groupe a acquis Saft, leader dans les solutions de stockage d'énergie, ainsi que Lampiris, concrétisant ainsi sa stratégie de développement de ses activités de commercialisation de gaz et d'électricité.

Enfin, le Groupe développe une politique active de partenariats qui permet d'accélérer l'émergence de solutions. Sa participation à l'OGCI, réunissant 10 *major* du pétrole et du gaz, ainsi que son soutien à la *Breakthrough Energy Ventures* lancée par Bill Gates en sont l'illustration.

QU'EST-CE QUE LE « BAS CARBONE » ?

Les métiers bas carbone de Total rassemblent l'aval gaz, les énergies renouvelables et le stockage de l'énergie, l'efficacité énergétique, sans oublier les carburants propres ainsi que les techniques de stockage, captage et valorisation du CO₂. Le Groupe s'est fixé pour ambition que les métiers bas carbone représentent près de 20 % de son portefeuille dans 20 ans.

Principaux jalons :



Des acquisitions qui illustrent notre stratégie bas carbone

L'intégration du climat dans la stratégie de Total se concrétise dans sa croissance externe récente. Après une première acquisition majeure dans le solaire avec SunPower en 2011, Total a annoncé depuis 2016 quatre opérations qui démontrent sa détermination à cibler plusieurs voies pour relever le défi du changement climatique.

Comme elle exige d'agir collectivement, la lutte contre le réchauffement climatique impose de suivre de multiples pistes, simultanément. En 2016, Total l'a illustré à travers plusieurs opérations de croissance externe.

En juin 2016, Total a racheté Lampiris, numéro 3 sur le marché belge de la vente de gaz naturel, d'électricité verte et de services énergétiques (isolation, entretien de chaudières, bois de chauffage et pellets, thermostats intelligents...). Total – déjà distributeur auprès des professionnels – s'est ainsi engagé dans la distribution de gaz et d'électricité aux particuliers.

En juillet, c'est de Saft, leader mondial des batteries de haute technologie pour l'industrie, que Total fait l'acquisition. Se dotant ainsi, en complément de son déploiement sur le solaire, de capacités de développement dans le stockage de l'électricité indispensable au développement des énergies renouvelables.

Après ces 2 acquisitions emblématiques, de sa volonté de renforcer l'accès à des énergies propres et performantes, le Groupe a annoncé en novembre dernier une joint-venture avec Corbion. Cette opération fait de Total le second fournisseur mondial de PLA (*PolyLactic Acid* ou acide polylactique, un polymère 100 % biosourcé), et réaffirme son engagement dans le domaine des bioplastiques, en complément de ses produits traditionnels à base d'hydrocarbures.

Enfin, en mai 2017, Total a fait l'acquisition de la société néerlandaise PitPoint B.V., troisième opérateur du gaz naturel véhicule (GNV) en Europe (voir page 43).

+ d'1 million

nombre de clients de Lampiris

9 %

part du chiffre d'affaires que Saft consacre à la R&D

75 Kt

la capacité annuelle de production de l'usine de polymérisation de PLA de la joint-venture créée par Total et Corbion en Thaïlande.

TOTAL ENERGY VENTURES, TÊTE CHERCHEUSE DE TOTAL

TEV identifie les opportunités de coopération avec les start-up de l'énergie et les accompagne par des prises de participations. TEV prépare ce qui, demain, pourrait devenir un vecteur fort de l'ambition du Groupe : fournir au monde une énergie abordable, disponible et propre. Depuis sa création en 2008, 2 500 dossiers ont été analysés et 150 millions d'euros investis dans plus de 20 start-up. Ce portefeuille a permis à Total d'être désigné en janvier 2017 « Investisseur Corporate de l'année » par le forum *Global Cleantech 100* qui rassemble les 100 start-up les plus prometteuses de l'univers des *cleantech*.



Accélérer la course au solaire

Abondante, renouvelable et propre, l'énergie solaire jouera un rôle majeur dans la réussite du scénario 2 °C de l'AIE. Depuis l'acquisition de SunPower en 2011 et avec la création récente de Total Solar, Total investit dans le déploiement de nouvelles capacités de production et le développement de technologies toujours plus performantes.

Pour répondre à la croissance de la demande d'électricité au cours des prochaines décennies, la contribution des renouvelables à la génération électrique sera incontournable. En particulier, celle de l'énergie solaire qui devrait représenter, selon l'AIE, la première source d'électricité d'ici à 2050.

Le solaire enregistre déjà une très forte croissance. En 2016, l'installation de nouvelles capacités a, en effet, atteint un nouveau record. Celles-ci ont représenté entre 75 et 80 GW supplémentaires par rapport à 2015 qui était déjà une année record avec 58 GW installés. Cette augmentation rapide de capacités s'accompagne d'une amélioration de la compétitivité de l'électricité produite, avec un prix rivalisant parfois dans certaines régions avec les sources de production d'électricité les plus compétitives.

Il faut poursuivre les politiques publiques favorables aux renouvelables et à l'émergence de technologies renforçant leur disponibilité et leur compétitivité. Total en est convaincu et, dans un contexte pas toujours favorable, a continué à investir dans le développement de nouvelles capacités de production d'électricité photovoltaïque. Avec SunPower et ses projets de fermes solaires aux États-Unis et au Mexique notamment mais aussi avec Total Solar, une entité dédiée au développement et à l'exploitation de capacités de production d'électricité solaire, d'ores et déjà actif en Afrique du Sud, au Japon, et au Chili.

À travers l'acquisition de Saft en 2016, Total investit également dans les technologies de stockage de l'énergie qui sont essentielles pour l'insertion des renouvelables dans les réseaux et le développement des solutions de génération distribuée. Car le solaire photovoltaïque n'est pas une énergie comme les autres : elle permet de décentraliser la génération électrique au plus près des lieux de consommation, sans dépendre d'un réseau de transport ou de distribution d'électricité. Ce changement de paradigme, Total l'accompagne grâce à ses cellules à haute performance utilisées dans de nouvelles installations individuelles couplées à des mini-réseaux intelligents permettant, non seulement de fournir une énergie plus propre mais aussi d'aider les consommateurs à mieux l'utiliser.

DES SITES TOTAL DE PLUS EN PLUS SOLAIRES

Convaincu que le solaire décentralisé est au cœur de l'avenir de la génération électrique, Total investit massivement pour ses propres sites. Le Groupe a engagé la solarisation de plusieurs dizaines de sites industriels et de 5 000 de ses stations-service dans le monde au cours des 5 prochaines années. Un objectif ambitieux puisqu'il couvre plus de 30 % des 16 000 stations-service du Groupe dans le monde et représente un investissement d'environ 300 millions de dollars. Pour ces seules stations, la puissance installée approchera les 200 MW et les émissions de CO₂ seront réduites de 100 000 tonnes par an. En France, ce sont 800 stations sur les 2200 que compte le réseau, qui seront ainsi solarisées.

1,6 GWc

Total détient des participations dans 1,6 GWc d'installations renouvelables en opération.

Principaux jalons :

2011

Acquisition de SunPower, un des leaders mondiaux du solaire photovoltaïque.

2011

Lancement du 1^{er} programme de commercialisation de solutions solaires photovoltaïques décentralisées (Awango).

2015

Mise en route en Californie de Solar Star, plus grande centrale photovoltaïque au monde avec 1,6 million de panneaux capables de produire 750 MW pour 255 000 foyers.

2016

Lancement de la solarisation de 5 000 stations.

Une énergie abordable, disponible et propre

Donner au plus grand nombre accès à une énergie abordable, disponible et propre est un levier puissant de la lutte contre le changement climatique. Depuis 2011, Total développe une offre commerciale de solutions solaires décentralisées qui ont déjà changé le quotidien de plus de 9 millions de personnes dans une trentaine de pays en croissance, principalement en Afrique.

L'accès à l'énergie reste un défi dans certaines régions du monde¹. Même quand des réseaux existent, ils ne couvrent pas l'intégralité du territoire et fournissent une énergie qui n'est pas toujours fiable.

Répondre à ces besoins participe à la stratégie climat de Total. L'essentiel de la demande d'énergie proviendra, en effet, de pays dont le mix énergétique actuel est intense en carbone, en raison du recours à la biomasse et aux groupes électrogènes.

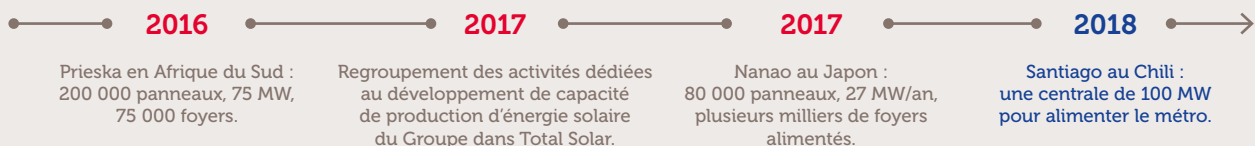
Afin d'apporter une réponse à la hauteur de ce défi, Total travaille à la création d'un fonds d'investissement, pour financer des start-up et des projets innovants dans le domaine de l'accès à l'énergie, particulièrement en Afrique. L'objectif sera de commencer par une première tranche de 50 millions de dollars qui pourra atteindre 100 millions de dollars dans un second temps. Total a pour objectif d'associer à cette initiative des investisseurs qualifiés, tels que les banques de développement et autres grands investisseurs, qui partagent notre ambition et nos exigences en matière de développement de solutions d'accès à l'énergie fiables, abordables et propres.

En 2020,

ces solutions devraient toucher

25 millions

de personnes.



¹ En Afrique, 600 millions de personnes en sont privées - plus d'1,3 milliard de personnes à l'échelle de la planète, selon la Banque mondiale (<http://data.worldbank.org/products/wdi>)



Saft : des solutions industrielles concrètes au défi du changement climatique

Saft développe des solutions durables qui limitent la consommation d'énergies fossiles et les émissions de CO₂. Ses batteries Li-ion¹ sont ainsi essentielles au fonctionnement des *smart grids* (réseaux électriques intelligents) qui améliorent la gestion des réseaux de distribution et limitent les pertes électriques liées au transport et à la distribution de l'énergie.

Des pertes qui peuvent représenter de 8 % à 15 % de la production électrique totale.

Outre une meilleure efficacité énergétique, ces réseaux intelligents permettent par ailleurs de lisser les pointes et creux de production et ainsi d'améliorer l'intégration d'énergies renouvelables, par nature intermittentes, dans les réseaux.

L'utilisation des batteries haute performance de Saft est également clé pour la réduction de 40 % des émissions de CO₂ dans le domaine des transports d'ici à 2030. Dans ce domaine, les batteries Li-ion, légères et peu encombrantes, répondent aux enjeux techniques de la propulsion hybride et électrique dans des environnements urbains mais aussi portuaires, aéroportuaires, industriels ou maritimes... Les batteries Seanergy® permettant, par exemple, aux navires hybrides de répondre aux pics de demande en puissance dans les situations les plus critiques, tout en économisant 25 % de carburant. Saft est aussi un des premiers fournisseurs de batteries pour les projets ferroviaires en Asie, et notamment en Chine. Ainsi, dans le cadre d'un contrat avec le constructeur de trains CRRC, Saft a fourni les batteries destinées au premier système chinois de métro sans conducteur, à Pékin. Saft détient aujourd'hui, en Asie du Sud-Est et en Chine, 40 % du marché des batteries pour le métro et près de 20 % du marché des trains à grande vitesse. Saft est également fournisseurs de batteries pour bus électriques dans les villes de Göteborg et de Hambourg (véhicules *plug-in* hybrides).



¹ Sur l'ensemble du cycle de vie, les batteries Li-ion affichent des émissions de CO₂ 40 % inférieures aux batteries plomb. Leur design tient compte des contraintes de recyclage sans pour autant compromettre la performance.

Bio-raffinerie de La Mède : une adaptation responsable



UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE ET UNE NOUVELLE FILIÈRE D'APPROVISIONNEMENT

Axens commercialise la technologie développée par IFP Énergies nouvelles³ qui sera utilisée pour produire le HVO et dont c'est le premier développement industriel.

Suez va collecter en France, du particulier aux plus gros acteurs de l'industrie agro-alimentaire, et livrer à La Mède jusqu'à 20 000 tonnes d'huiles alimentaires usagées chaque année. Ce partenariat permettra d'augmenter de plus de 20 % la collecte des huiles usagées en France.

Les biocarburants constituent, après le solaire, le 2^e axe de développement de Total dans les renouvelables. Producteur depuis plus de 20 ans et leader de la distribution en Europe, le Groupe transforme actuellement sa raffinerie de produits pétroliers de La Mède en bio-raffinerie. En production dès 2018, elle sera la première d'une taille mondiale en France puisqu'elle aura une capacité de 500 000 tonnes d'un biodiésel de haute qualité, le HVO.

Le HVO (Huile Végétale Hydrotraitée) produit à La Mède sera issu d'huiles usagées¹ et d'huiles végétales². Il ne contient pas d'oxygène et n'impose aucune contrainte d'incorporation – alors que la proportion d'esters méthyliques d'acide gras (EMAG) incorporée au gazole ne peut excéder 7 % –, ce qui explique son haut niveau de qualité.

Grâce aux travaux d'adaptation en cours, le site pourra également produire 25 000 tonnes par an de bio-naphta, jusqu'à 60 000 tonnes d'essence pour l'aviation (AvGas) et 50 000 m³ d'additifs poids lourd (l'AdBlue, qui permet de diminuer les émissions de dioxyde d'azote). L'ensemble sera alimenté en électricité par une ferme solaire d'une puissance de production de 8 MW, grâce à la technologie SunPower.

1 Huiles usagées ou résiduelles : huiles de frites, résidus du raffinage de l'huile de palme, graisses animales, résidus provenant de l'industrie papetière.

2 Huiles végétales : colza, palme, soja, tournesol.

3 IFP Énergies nouvelles : organisme public de recherche, d'innovation et de formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement.



Efficacité énergétique : pour une optimisation de la consommation d'énergie

La recherche continue de gains d'efficacité énergétique constitue un levier essentiel dans la concrétisation du scénario 2 °C défini par l'AIE. Sur ses propres sites ou via son offre de services à destination de ses clients, Total développe des produits et outils pour un usage responsable de l'énergie.

Au début de l'année 2016, le Groupe s'est fixé un nouvel objectif : améliorer son efficacité énergétique de 1 % en moyenne par an, sur la période 2010-2020. Depuis 2010, elle a progressé de près de 9 %.

La maîtrise des dépenses énergétiques passe par la norme de management de l'énergie ISO 50001. La raffinerie de Leuna a été certifiée ainsi que plusieurs sites du Marketing & Services en 2015 : l'usine de bitumes de Brunsbüttel (Allemagne), le centre de recherche de Solaize, le site de Saint-Martin-d'Hères, sans oublier 7 dépôts et 193 stations-service en France. Côté Exploration-Production, Total ABK (Abu Dhabi) a également reçu cette certification début 2016. Sur ses sites d'Exploration-Production toujours, Total confirme ses efforts par la réduction du brûlage de routine des gaz associés à ses productions.

Innover pour les clients

Pour permettre à ses clients de mieux gérer leur énergie, Total développe une offre de services globale. Le Groupe s'appuie sur le savoir-faire de ses filiales de services d'efficacité énergétique BHC Energy en France et Tenag en Allemagne. Il peut ainsi proposer une gamme de services et solutions qui vont de la réalisation de diagnostics énergétiques à la conduite de projets d'investissements en efficacité énergétique, la mise en place de systèmes d'information énergie permettant de piloter et optimiser la consommation, ou la valorisation de capacité d'effacement électrique. L'entrée dans le capital d'AutoGrid (lire encadré) vient étoffer cette gamme de services.

Total s'appuie sur des outils novateurs de suivi de consommation et de consolidation des bilans énergie.

Sur le site de Normandie par exemple, le Groupe a déployé le logiciel CBE, conçu par ProSim dans le cadre du Programme ADEME-TOTAL. Il accompagne aussi les démarches de certification à la norme ISO 50001. Dans le même esprit, la technologie d'aéro-réfrigérant compact DIESTA développée par le consortium Kelvion, Wieland et Technip, est aujourd'hui disponible. Elle permet de réduire le coût d'installation avec une meilleure performance énergétique.

Enfin, la maîtrise énergétique passe également par des produits de qualité. Les carburants Total Excellium réduisent l'encrassement des moteurs et permettent une réduction des émissions polluantes et de CO₂. L'ensemble de la gamme est labellisé Total Ecosolutions. Les lubrifiants Fuel Economy limitent la consommation de carburants en diminuant les frottements dans les moteurs. Produits, services et solutions digitales... l'efficacité énergétique emprunte donc plusieurs voies pour progresser.

LES SOLUTIONS DIGITALES D'AUTOGRID

Total Energy Ventures, le fonds d'investissement de Total dans les start-up, est entré au capital d'Autogrid en 2016. Cette société californienne propose un logiciel en ligne pour équilibrer les flux sur les réseaux de distribution d'énergie, détecter et prévenir des avaries et optimiser la consommation d'équipements (compteurs, chauffe-eau ou chargeurs).

7 %

C'est la réduction, entre 2010 et 2016, de la consommation nette d'énergie primaire de Total.

Focus sur la mobilité

Confrontés aux enjeux climatiques ainsi qu'à une évolution des techniques comme des usages, tous les modes de transport vivent aujourd'hui une phase de mutation décisive.

Véhicules légers, poids lourds, transports maritimes ou aériens : Total s'engage depuis plusieurs années dans le développement de solutions concrètes pour limiter l'empreinte environnementale et sanitaire des différentes solutions de mobilité.

Mobilités : apporter une réponse équilibrée à de nouveaux enjeux

Enjeu climatique, évolution des usages et des services, développement des véhicules électriques... La mobilité évolue en profondeur et s'impose comme un facteur clé du scénario 2 °C défini par l'AIE.

La mobilité vit une profonde mutation marquée par trois tendances de fond. L'enjeu climatique est la première d'entre elles et impose la nécessité de lutter contre le réchauffement du climat en réduisant les émissions de CO₂, ce qui est intimement lié à l'enjeu sanitaire par l'obligation de préserver la qualité de l'air dans un nombre croissant de régions du monde. Les États et pouvoirs publics ont donc réglementé le secteur automobile en fixant aux constructeurs des objectifs, aussi bien sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des moteurs que sur la réduction de leurs émissions polluantes. Ces mesures, chiffrées et calculées sur l'ensemble de la gamme de véhicules neufs, ont eu pour effet une nette réduction de la consommation moyenne et l'introduction de nouvelles motorisations réduisant l'impact sur l'environnement (électrique, gaz, hydrogène).

Par ailleurs, des politiques vertueuses ont vu le jour, en appliquant des normes locales spécifiques (par exemple politique *zero emission vehicle* en Californie) ou via des restrictions de circulation, en particulier dans les grandes villes (péages urbains, circulation alternée, interdiction des véhicules anciens...). Particulièrement touchées par la congestion et la pollution industrielle et automobile, les grandes métropoles sont aujourd'hui à l'avant-garde de la réflexion sur une mobilité durable. Si ces politiques sont particulièrement visibles dans le transport automobile, elles existent aussi pour le transport maritime et aérien (lire pages suivantes).

Autre donnée essentielle du contexte actuel, l'apparition de nouvelles formes de mobilité, favorisées par l'émergence massive des technologies de l'information. Elles vont bien au-delà de l'effet de mode, révolutionnent les pratiques et transforment le modèle traditionnel de possession individuelle d'un véhicule en offre de services à la mobilité. Cette nouvelle donne revêt de multiples visages : mobilité partagée (autopartage comme BlaBlaCar) ou *ride hailing* (comme Uber) – qui réduisent le parc en circulation mais pas nécessairement le nombre total de kilomètres parcourus.

Les nouvelles technologies et l'explosion du *big data* permettent également l'arrivée de la voiture connectée. Cette dernière bouleverse la vision de l'automobile avec une gamme de services multiples utilisant la donnée d'usage comme source d'analyse des besoins (par exemple l'assurance à tarif réduit fondée sur des statistiques de conduite), sans oublier des offres géolocalisées, ou l'extension de l'univers digital au poste de conduite. Enfin, la voiture autonome se profile dès aujourd'hui. Son utilisation de masse nécessitera encore du temps, notamment parce qu'elle exige une adaptation en profondeur des législations et une acceptation des consommateurs. Mais sa technologie est déjà mature et son développement émerge.

Dans cet environnement en pleine évolution, Total joue un rôle clé à la fois en fournissant des produits à haute efficacité énergétique, des services de qualité et des matériaux novateurs aux constructeurs automobiles, en développant des carburants alternatifs, mais aussi en accompagnant le développement du véhicule électrique (lire pages suivantes).

Électricité et pétrole : des énergies complémentaires

Le véhicule électrique connaît un développement important même s'il ne représente aujourd'hui que 0,1 % du parc mondial de véhicules légers. Son essor est favorisé par la baisse continue du coût des batteries associée à l'augmentation de l'autonomie, ainsi que par les réglementations portant sur la réduction des émissions des gammes de véhicules neufs.

Selon le scénario 2 °C de l'AIE, à l'horizon 2035, il pourrait y avoir jusqu'à 450 millions de modèles électriques¹ dans le monde, soit 25 % du parc mondial de véhicules légers et 39 % des ventes. À cette même échéance, le parc mondial de véhicules légers devrait avoir augmenté de près de 800 millions par rapport à 2016 (1,8 milliard de véhicules contre 1 milliard aujourd'hui).

La demande de pétrole pour le transport était d'environ 55 Mb/j en 2016, d'après les estimations de Total sur la base des chiffres de l'AIE. Dans le scénario 2 °C, la demande de pétrole déplacée par le parc de véhicules électriques en 2035 serait d'environ -4 Mb/j. Une baisse significative mais insuffisante à elle seule pour compenser la hausse de la demande en produits pétroliers, soutenue par le développement du parc automobile notamment dans les pays émergents, ainsi que par la croissance du parc de véhicules lourds (camions, bus) et du trafic aérien et maritime. Des efforts continus seront donc nécessaires pour poursuivre l'amélioration de l'efficacité énergétique des moteurs et l'apport de carburants alternatifs dont le gaz. Total, par la qualité de ses produits et de sa recherche, compte être un acteur dans cette transition vers un transport durable.



¹ Voitures électriques à batterie et véhicules hybrides rechargeables (Battery Electric Vehicles (BEV) and Plug-In Hybrid Electric Vehicles (PHEV))

Total en actions

Véhicules légers, bus, poids lourds, secteur maritime... Comment Total s'engage-t-il pour limiter l'empreinte environnementale et sanitaire des différentes solutions de mobilité ? Le point sur les avancées concrètes et les pistes de recherche.

Véhicules légers : une complémentarité entre thermique et électrique

Améliorer les performances du parc existant

Aujourd'hui, les véhicules à motorisation thermique représentent un parc de plus d'un milliard dans le monde. Leur remplacement rapide et massif par d'autres sources énergétiques ne constitue donc pas un scénario réaliste. L'amélioration des performances de ce type de moyens de transport s'impose dès lors comme un enjeu majeur.

Les carburants Total Excellium, labellisés Total Ecosolutions¹, participent à l'optimisation du parc existant de véhicules à motorisation thermique. Total Excellium, enrichi d'additifs spécialement développés par le Groupe, permet une économie d'énergie de 1,1 à 2,7 % en moyenne selon les véhicules et une réduction des émissions de CO₂ équivalente. La gamme Excellium est actuellement disponible dans 57 % des stations du Groupe dans le monde (i.e. plus de 9000 stations sur 16000).

Total développe et commercialise également des lubrifiants pour l'industrie et le secteur automobile : ceux labellisés Total Ecosolutions permettent de réduire de 1 à 2.2 % la consommation et ainsi les émissions de CO₂ des véhicules légers.

Par ailleurs, les biocarburants constituent un des leviers clés pour réduire rapidement les émissions de CO₂ du transport. Total en produit depuis plus de 20 ans et est actuellement le premier distributeur au niveau européen.

Autre levier : les élastomères. Hutchinson, filiale à 100 % de Total, compte parmi les experts du domaine, depuis 160 ans. Son savoir-faire en fait l'un des leaders mondiaux

des systèmes vibratoires, de l'isolation, du management des fluides et de l'étanchéité des équipements. Cette expertise s'applique à de nombreux marchés, dont l'automobile, qui bénéficie des avancées déjà appliquées par Hutchinson dans l'aéronautique en matière d'allègement.

Hutchinson conçoit également des matériaux innovants collecteurs de données ou d'énergie, qui vont permettre de proposer des solutions intégrées nécessaires à la performance des véhicules connectés, pour rendre les transports plus confortables, plus sûrs et plus économes en énergie.

Enfin, le Groupe encourage les solutions de mobilité partagée et a noué un partenariat avec BlaBlaCar en France. Dans ce cadre, Total offre une carte lavage ou une carte carburant aux conducteurs après leur premier trajet en covoiturage.

Électrique : l'enjeu du maillage

En 2017, les véhicules électriques représenteront plus de 0,1 % de la flotte automobile en circulation. Pour soutenir cette tendance, l'enjeu majeur reste celui des points de recharge. Une très grande majorité des recharges aura lieu en recharges lentes, en temps masqué dans le domaine privé (domicile, bureau, etc.). Une autre partie constituera de la recharge rapide dans le cadre de la mobilité occasionnelle de plus longue distance nécessitant une extension d'autonomie. À travers son activité de distribution d'électricité, Total souhaite être un acteur dans les deux types de recharge. Pour la seconde, Total met l'accent sur le maillage territorial en visant l'objectif de 300 stations en Europe sur les grands axes (autoroutes et routes nationales, soit plus d'un millier de bornes, avec des distances entre sites d'environ 150 km, afin de couvrir la France, l'Allemagne et le Benelux). L'usage principal des véhicules électriques se concentrera sur des distances courtes. Les « gros rouleurs », avec des trajets plus longs, privilégieront encore les véhicules thermiques. Les deux énergies devraient ainsi se compléter ou coexister sur les véhicules hybrides rechargeables.

¹ www.ecosolutions.total.com/fr

Poids lourds : le gaz naturel, une alternative au diesel crédible et disponible

Le diesel domine aujourd'hui le marché des poids lourds et des véhicules utilitaires. Mais de nouvelles solutions sont d'ores et déjà mises en œuvre, dont la plus efficace est le Gaz Naturel pour Véhicules (GNV). Le GNV est une énergie d'origine fossile reconnue comme étant parmi les plus vertueuses. Ces technologies, moins bruyantes (50 % d'émissions sonores de moins que le diesel) et satisfaisant aux dernières normes d'émissions polluantes Euro VI pour les poids lourds, constituent une alternative au diesel pour un grand nombre d'usages dans le secteur du transport routier.

Le GNV se décline sous deux formes :

- Le GNC (Gaz Naturel Comprimé) couvre l'ensemble des usages de la mobilité depuis le véhicule léger jusqu'au poids lourd : il est particulièrement adapté aux bus urbains ou aux bennes à ordures, et offre une autonomie de 300-550 km aux poids lourds.
- Le GNL (Gaz Naturel Liquéfié) est quant à lui particulièrement intéressant pour les camions effectuant de longues distances.

Total, acteur majeur du gaz dans le monde, a pris position sur ce secteur et dispose aujourd'hui d'environ 450 stations GNV en Asie, en Afrique et en Europe.

En France, la première station GNV a vu le jour en avril 2017. Une quinzaine d'autres devraient ouvrir cette même année puis le groupe adoptera un rythme de 10 ouvertures par an sous les marques Total et AS 24 (filiale du Groupe dans la distribution de carburants pour les professionnels du transport). Pour accélérer son déploiement dans le secteur, Total a fait l'acquisition en mai 2017 de la société néerlandaise PitPoint B.V., troisième opérateur du GNV en Europe avec une centaine de stations et qui est également présent dans le biogaz, l'hydrogène et les bornes de recharge électrique à destination des marchés du transport routier et maritime. L'objectif du Groupe est de disposer de 350 sites dès 2022, ce qui fera de Total le leader du GNV en Europe.

POLYMÈRES : POUR DES VÉHICULES PLUS LÉGERS ET PLUS PROPRES

Les polymères se développent dans le secteur automobile, notamment en substitution à d'autres matériaux. Ils concilient les impératifs de recyclage et d'allègement. Sur un véhicule type, des pièces de carrosserie en polypropylène permettant un allègement de 100 kg généreront un gain de 0,4 l/100 km en consommation soit 10 g de CO₂/km. Total commercialise des polymères sur la base de catalyseurs, procédés et formulations développés en interne qui apportent des performances supérieures, tant en intérieur qu'en extérieur de l'automobile. Les caractéristiques de ces polymères leur permettent d'être en pointe en termes d'allègement et de réduction des épaisseurs.

En partenariat avec le groupe PSA, Total a contribué à plusieurs avancées, à l'aide de ses carburants et lubrifiants, mais aussi par l'allègement des carrosseries pour limiter la consommation de carburant. Un prototype avec une consommation de 2 l/100 km a ainsi vu le jour.

3 %

C'est l'accroissement de la flotte mondiale de véhicules légers par an d'ici à 2035 d'après l'AIE. Alors que le taux d'équipement des pays de la zone OCDE se stabilise, la démographie et les aspirations croissantes à la mobilité des pays asiatiques et du continent africain soutiendront les ventes.

Transports maritimes : le gaz pour répondre aux exigences réglementaires

La réglementation internationale, et notamment l'Organisation maritime internationale, a entrepris de limiter fortement les émissions de polluants dans le transport maritime. Dans ce contexte, Total Marine Fuels Global Solutions, la filiale en charge de la commercialisation de carburant marin à travers le monde, propose plusieurs solutions, dont le Gaz Naturel Liquéfié, qui présente de nombreux avantages sur le plan environnemental, comme la baisse sensible des émissions de CO₂, l'absence d'émission d'oxydes de soufre (SOx) et la réduction drastique des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de particules fines.

Le Groupe souhaite développer un réseau de soutage de GNL compétitif à l'échelle mondiale et s'assurer l'accès aux grands ports fait partie de sa stratégie. Ainsi, par un partenariat signé en avril 2017, Pavilion Energy fournira du GNL à Total Marine Fuels Global Solutions afin que la filiale puisse approvisionner ses clients dans le port de Singapour. Un autre partenariat a été noué avec Brittany Ferries pour l'alimentation de son futur ferry en GNL. Total a également conclu un protocole d'accord avec CMA CGM, le troisième groupe mondial de transport maritime, pour enrichir ses approvisionnements actuels par une gamme complète de solutions multi-énergies : du fioul à 0,5 % de soufre, du fioul à 3,5 % de soufre, pour les navires équipés d'un *scrubber* (un système permettant de réduire les émissions de polluants grâce à une cheminée de nettoyage des gaz d'échappement). Sans oublier le GNL.

L'incorporation de 1 % de bio-kérosène au niveau mondial requerrait 2,5Mt/a de biojet ou 5 unités de la taille de La Mède.

Transports aériens : le bio-kérosène sur des vols réguliers

D'ici à 2030, le nombre de passagers transportés devrait être multiplié par deux, passant de 3 à 6 milliards par an¹. Pour lutter contre le réchauffement climatique, le secteur du transport aérien s'est engagé à réduire de moitié ses émissions nettes de gaz à effet de serre d'ici à 2050 (par rapport aux niveaux d'émissions de 2005). À terme, le biojet est une solution essentielle avec d'autres leviers disponibles : taux de remplissage, efficacité des moteurs...

Total a développé une recherche ambitieuse dans ce domaine (Amyris, BioTfuel notamment), et a participé à des programmes de démonstration : Air France « Lab'line for the future » entre Paris et Toulouse, Cathay Pacific pour certains vols de livraison d'Airbus A350. En 2018, Total sera en mesure de produire une base biojet à partir de l'HVO (*Hydrotreated Vegetable Oils*) produit à partir de sa raffinerie de La Mède (500Kt/a).

H2 – HYDROGEN COUNCIL : S'UNIR POUR VALORISER L'HYDROGÈNE

L'hydrogène est un vecteur énergétique à fort potentiel, utilisable pour produire de l'énergie, stockable et ne générant aucune émission de CO₂ lorsqu'il est utilisé en tant que carburant. Depuis plus de 10 ans, Total s'engage dans ce secteur. En janvier 2017, le Groupe a rejoint 12 leaders des secteurs de l'énergie, du transport et de l'industrie au sein du H2 – *Hydrogen Council*. Objectif de cette initiative : s'unir pour donner à l'hydrogène un rôle de premier plan dans le mix énergétique des années à venir. Les membres du *Hydrogen Council* ont indiqué leur volonté d'intensifier leurs investissements (qui s'élèvent actuellement à 1,4 milliard d'euros) dans le développement et la commercialisation de l'hydrogène et des piles à combustible.

Nos chiffres

Engagé dans une démarche de progrès continu,
Total rend compte de ses résultats.

Pour en faciliter l'évaluation par ses parties prenantes,
le Groupe veille à s'appuyer sur les meilleures pratiques
de reporting.

Cadres de reporting

Table de correspondances¹

Cadre de reporting changement climatique de l'IPIECA	Questionnaire changement climatique du CDP (version 2017)	Intégrer le climat à notre stratégie - mai 2017, Total	Pages
THÈME 1 : PRINCIPES ET POLITIQUES SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	CC2.2 - CC2.2a-c	Éditorial de Patrick Pouyanné	05
		Objectif 2 °C : des défis à relever pour toutes les énergies	12
		Les compagnies pétrolières et gazières unissent leurs forces	16
		Une ambition cohérente avec le scénario 2 °C	22
		Le gaz : l'énergie clé d'une action rapide en faveur du climat	24
		Nos métiers bas carbone pour devenir la major de l'énergie responsable	32
		Mobilités : apporter une réponse équilibrée à de nouveaux enjeux	40
THÈME 2 : RESPONSABILITÉS	CC1.1 - CC1.1a - CC1.2 - CC1.2a	Éditorial de Patrick Pouyanné	05
		3 questions à Patricia Barbizet	09
		Intégrer le climat à notre stratégie	20
THÈME 3 : RELATIONS AVEC LES PARTIES PRENANTES	CC2.3 - CC2.3a-f - CC4.1	Prix du carbone : Clé de la réussite du scénario 2 °C	14
		Les compagnies pétrolières et gazières unissent leurs forces	16
		Interview de Bill Gates	18
THÈME 4 : IMPLICATIONS D'UNE MODIFICATION DE L'OFFRE/DEMANDE D'ÉNERGIE ET DES POLITIQUES CLIMAT	CC2.2 - CC2.2a - CC2.2b OG1.7 - OG1.7a	Privilégier le gaz plutôt que le charbon dans la génération électrique	26
		Un portefeuille résilient	30
		Des acquisitions qui illustrent notre stratégie bas carbone	33
		Accélérer la course au solaire	34
		Une énergie abordable, disponible et propre	35
		Saft : des solutions industrielles concrètes au défi du changement climatique	36
		Bio-raffinerie de La Mède	37
		Focus sur la mobilité	40
THÈME 5 : GESTION DES RISQUES	CC2.1 - CC2.1a-c - CC3.3c CC5.1 - CC5.1a c - CC6.1 CC6.1a-c - OG1.7 - OG1.7a	Un portefeuille résilient	30

¹ La table de correspondance ci-dessus référence le *Climate Change Reporting Framework* de l'IPIECA (l'association globale de l'industrie pétrolière et gazière pour les sujets environnementaux et sociétaux), dont la version pilote avait été publiée en décembre 2015 et une version finale sera publiée courant 2017 après l'intégration résultant de la période de commentaires publiés, ainsi que le questionnaire *Climate Change* du CDP (la réponse complète de Total à l'enquête *Climate Change* du CDP pour l'année 2016 sera disponible publiquement dans total.com début juillet 2017).

Cadre de reporting Changement climatique de l'IPIECA	Questionnaire changement climatique du CDP (version 2017)	Intégrer le climat à notre stratégie - mai 2017, Total	Pages
THÈME 6 : STRATÉGIES, PROGRAMMES, INITIATIVES ET ACTIVITÉS D'ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS	CC3.1 - CC3.1a-e - CC3.2 CC3.2a - CC3.3 - CC3.3a-c CC12.1 - CC12.1a - CC12.2 CC12.3 - CC14.3 - CC14.3a CC14.4 - CC14.4a-b - OG4.1-4.8 OG5.1-5.2 - OG6.1-6.3 - OG7.3 OG7.3a - OG7.6 - OG7.6a OG7.7 - OG7.7a-b	Une ambition cohérente avec le scénario 2 °C	22
		- 23 % d'émissions de GES depuis 2010	23
		Mieux connaître et limiter strictement les émissions de méthane	27
		Rendre le gaz abordable pour tous	28
		CCUS : un enjeu fort pour la neutralité carbone	29
		Efficacité énergétique : pour une optimisation de la consommation d'énergie	38
THÈME 7 : RÉGLEMENTATION GES	CC13.1 - CC13.1a-b - CC13.2 CC13.2a	Prix du carbone : clé de la réussite du scénario 2 °C	14
THÈME 8 : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT	CC3.3c - OG6.3	CCUS : un enjeu fort pour la neutralité carbone Efficacité énergétique : pour une optimisation de la consommation d'énergie	29 38
THÈME 9 : DONNÉES HISTORIQUES	CC7.1-7.4 - CC8.1-8.5 - CC9.1 CC9.1a - CC9.2 - CC9.2a-c CC10.1 - CC10.1a - CC10.2 CC10.2a - CC11.3 - CC12.1 CC14.1 - OG2.1-2.4 - OG3.1-3.3	Nos chiffres	45
THÈME 10 : ASSURANCE	CC8.6 - CC8.6a - CC8.7 - CC8.7a CC8.8 - CC14.2 - CC14.2a	Assurance	Document de référence de Total p. 176

Indicateurs

	Unité	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SCOPE 1 Émissions directes absolues de gaz à effet de serre (périmètre opéré)	Mt CO ₂ e	51,6	46,3	47,0	46,0	44,3	41,8	39,4
DÉCOMPOSITION PAR SECTEUR								
Amont (E1-C3) ¹	Mt CO ₂ e	26,0	22,1	23,4	23,5	22,1	19,3	19
Raffinage-Chimie (E1-C3)	Mt CO ₂ e	25,4	24,0	23,4	22,3	22,0	22,3	20,2
Marketing & Services (E1-C3)	Mt CO ₂ e	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
DÉCOMPOSITION PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE								
Europe (E1-C3)	Mt CO ₂ e	25,6	23,8	22,8	22,1	21,2	22,3	19,9
Afrique (E1-C3)	Mt CO ₂ e	16,0	11,9	14,2	14,7	14,2	11,6	12,0
Amérique (E1-C3)	Mt CO ₂ e	3,7	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8
CEI et Asie (E1-C3)	Mt CO ₂ e	3,7	3,4	3,5	3,6	3,8	3,3	3,7
Moyen-Orient (E1-C3)	Mt CO ₂ e	2,4	3,3	2,8	1,9	1,3	0,8	0
DÉCOMPOSITION PAR TYPE DE GAZ À EFFET DE SERRE (HORS HFC)								
CO ₂ (E1-C1)	Mt CO ₂ e	47,6	43,1	43,5	43,5	41,3	38,9	36,4
Méthane – CH ₄ (E1-C1)	Mt CO ₂ e	2,8	2,6	2,8	2,0	2,5	2,3	2,4
N ₂ O (E1-C1)	Mt CO ₂ e	1,2	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4
SCOPE 1 Émissions directes de gaz à effet de serre du Groupe en part patrimoniale	Mt CO ₂ e	59	53	53	51	54	50	51
SCOPE 2 Émissions indirectes (E1-S1)	Mt CO ₂ e	5,4	5,5	4,4	4,3	4,1	4,0	4,0
SCOPE 3² Autres émissions indirectes - Utilisation par les clients des produits vendus pour usage final (E1-S2)	Mt CO ₂ e	440	430	430	430	430	410	420
Consommation nette d'énergie primaire (périmètre opéré) (E2-C1)	TWh	157	158	159	157	153	153	146
Indicateur Groupe d'efficacité énergétique	Base 100 en 2010	100,0	95,3	98,9	101,3	100	90,8	91,0
Volume quotidien de l'ensemble du gaz brûlé (périmètre opéré) (E4-C1) (inclus brûlage de routine, de démarrage, opérationnel et de sécurité)	Mm ³ /j	14,5	10,0	10,8	10,8	9,8	7,2	7,1
Dont brûlage de routine	Mm ³ /j	7,5	5,6	5	4,2	3,4	2,3	1,7

1 Les indications entre crochets se réfèrent au guide volontaire de reporting RSE de l'industrie pétrolière de l'IIPECA/API/IOGP (édition 2015).

E(x) correspond à un indicateur Environnemental. C(x) correspond à un élément de reporting « commun ». S(x) correspond à un élément de reporting « supplémentaire ».

2 Le Groupe suit les méthodologies sectorielles pour l'Oil & Gas publiées par l'IIPECA, et qui sont conformes aux méthodologies du GHG Protocol. Dans ce document, seul le poste 11 du Scope 3 (utilisation des produits vendus), qui est le plus significatif, est rapporté. Les émissions de ce poste sont calculées à partir des ventes de produits finis dont l'étape suivante est l'usage final, c'est-à-dire leur combustion pour obtenir de l'énergie. À ces ventes est appliqué un facteur d'émissions stœchiométrique (oxydation des molécules en dioxyde de carbone) pour obtenir une quantité d'émission.

Lexique

Unités de mesure

Mds	milliards
M	millions
k	milliers
t	tonnes
b	baril
e	équivalent
bep	baril équivalent pétrole
CO₂e	équivalent CO ₂
Mbep/j	millions de barils équivalent pétrole par jour
Mm³	millions de mètres cubes
Mtpa	millions de tonnes par an
GW	gigawatts
Gt	gigatonnes
TWh	térawatts-heure

Définitions

Périmètre opéré

Les activités, les sites et les actifs industriels dont TOTAL S.A. ou l'une des sociétés qu'elle contrôle, est l'opérateur (c'est-à-dire opère ou s'est vu déléguer contractuellement la maîtrise des opérations) : soit 808 sites en 2016.

GES

Les gaz à effet de serre désignent les six gaz du protocole de Kyoto, à savoir le CO₂, CH₄, N₂O, les HFC, les PFC et le SF₆, avec leurs PRG (pouvoir de réchauffement global) respectifs tels que donnés par le rapport du GIEC de 2007.

Brûlage de routine

Le brûlage de routine de gaz est le brûlage effectué pendant la production normale des opérations en l'absence de dispositifs suffisants ou de conditions géologiques adéquates permettant de réinjecter le gaz produit, ou de l'utiliser sur place, ou de le commercialiser. Le brûlage de routine n'inclut pas le brûlage de sécurité, même si celui-ci est continu.

Brûlage de sécurité

Le brûlage de gaz de sécurité est le brûlage effectué pour assurer la conduite sûre des opérations de l'installation.

Acronymes

AIE	Agence internationale de l'énergie
CCUS	<i>Carbon Capture, Use and Storage</i> Captage Stockage et Valorisation du Carbone
FSRU	<i>Floating Storage Regasification Unit</i> Unité flottante de regazéification du GNL
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GNC	Gaz naturel comprimé
GNL	Gaz naturel liquéfié
GNV	Gaz naturel pour véhicule
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OGCI	<i>Oil & Gas Climate Initiative</i>
CSR	<i>Corporate Social Responsibility</i> , Responsabilité sociale des entreprises
R&D	Recherche et développement
USD	Abréviation officielle pour le dollar américain (États-Unis)

Brûlage opérationnel

Le brûlage de gaz opérationnel est l'ensemble du brûlage autre que le brûlage de routine ou de sécurité. Il est typiquement intermittent, à un taux élevé et de courte durée. Il peut être planifié ou non planifié. Il comprend le brûlage effectué pendant une panne temporaire (ou partielle) d'un équipement qui traite le gaz pendant les opérations normales, jusqu'à ce qu'il soit réparé ou remplacé.

Brûlage en phase de démarrage

Le démarrage d'une nouvelle installation de production de pétrole ou de gaz prend généralement plusieurs semaines. Le brûlage pendant cette phase de démarrage des opérations peut être chacun des types de brûlage mentionnés ci-dessus pendant cette période, jusqu'au début effectif de la production nominale.

Analyse du cycle de vie

L'analyse du cycle de vie ou ACV est une méthode normalisée d'évaluation et de quantification des impacts environnementaux d'un produit ou d'un service.

Elle permet de recenser et quantifier, au fil de toutes les étapes de la vie du produit, les flux physiques de matière et d'énergie associés aux activités humaines. Elle en évalue les impacts potentiels puis interprète les résultats obtenus. Elle permet notamment de comparer deux produits pour un service identique.

Pour en savoir plus

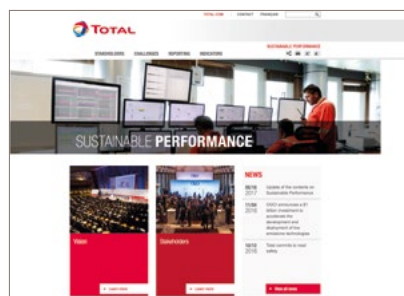
Total propose un dispositif de reporting et d'information sur ses enjeux de *Corporate Social Responsibility* (CSR). En complément du document de référence, l'ensemble du reporting sur ces thématiques est désormais consultable sur notre site *Sustainable Performance*. Retrouvez également plus d'actualités et de reportages ainsi que toutes les publications du Groupe en consultant le site institutionnel total.com.



Document de référence

Le Document de référence présente les activités et les comptes de l'exercice annuel venant de s'achever. Conformément à la loi française Grenelle II, notre Document de référence comprend un chapitre 7 dédié aux informations sociales, environnementales et sociétales, auditées par un tiers indépendant.

www.total.com/fr/media/publications



Sustainable performance

Total a ouvert en mai 2016 un site dédié au reporting CSR, régulièrement enrichi et mis à jour. Sécurité, climat, préservation de l'environnement, éthique, respect des droits de l'Homme, engagement sociétal : sur l'ensemble des enjeux du CSR, ce site rassemble nos politiques, l'information sur les actions menées par le Groupe ainsi que les indicateurs de performance associés. Il rend également publique la réponse de Total aux différents standards de reporting extra-financier.

www.sustainable-performance.total.com

Impression

Ce document a été imprimé avec des encres végétales sur du papier Cyclus off set mat blanc 100 % recyclé, fabriqué avec de la pâte FSC 100 % recyclée, réduisant la pression sur les ressources forestières. Ce papier qui dispose du label européen Écolabel a été produit dans une usine certifiée ISO 14001 et FSC. L'imprimeur qui a réalisé ce document est également certifié Imprim'Vert.



N° FSC/C124913. Nous avons aussi choisi d'avoir recours à un concept d'impression « Print Time To Market® » qui consiste à n'imprimer que les exemplaires effectivement diffusés. Avec Ecofolio, Total encourage le recyclage des papiers. En triant vos déchets, vous participez à la préservation de l'environnement.

www.ecofolio.fr

Iconographie

OGCI, Siemens, Thierry Gonzalez, François Lacour.

Conception et réalisation

TERRE DE SIENNE / Chaikana EXPRESSION

Impression Advence mai 2017

Avertissements

Ce rapport est publié uniquement à des fins d'information et aucune conséquence juridique ne saurait en découler. Les entités dans lesquelles TOTAL S.A. détient directement ou indirectement une participation sont des personnes morales distinctes et autonomes. TOTAL S.A. ne saurait voir sa responsabilité engagée du fait des actes ou omissions émanant desdites sociétés. Les termes « Total », « groupe Total » et « Groupe » qui figurent dans ce document sont génériques et utilisés uniquement à des fins de convenance. De même, les termes « nous », « nos », « notre » peuvent également être utilisés pour faire référence aux filiales ou à leurs collaborateurs. Ce document peut contenir des informations et déclarations prospectives qui sont fondées sur des données et hypothèses économiques formulées dans un contexte économique, concurrentiel et réglementaire donné. Elles peuvent s'avérer inexactes dans le futur et sont dépendantes de facteurs de risques. Ni Total S.A. ni aucune de ses filiales ne prennent l'engagement ou la responsabilité vis-à-vis des investisseurs ou toute autre partie prenante de mettre à jour ou de réviser, en particulier en raison d'informations nouvelles ou événements futurs, tout ou partie des déclarations, informations prospectives, tendances ou objectifs contenus dans ce document. Des informations supplémentaires concernant les facteurs, risques et incertitudes susceptibles d'avoir un effet sur les résultats financiers ou les activités du Groupe sont par ailleurs disponibles dans les versions les plus actualisées du Document de référence déposé par la Société auprès de l'Autorité des marchés financiers et du Form 20-F déposé par la Société auprès de la United States Securities and Exchange Commission (« SEC »).

total.com



Fournir une énergie abordable à une population en croissance, prendre en compte l'enjeu climatique et répondre aux nouvelles attentes de nos clients. Chez Total, grand acteur de l'énergie, c'est notre engagement.

C'est dans ce contexte que nous inscrivons notre action. Présent dans plus de 130 pays, nous sommes un groupe mondial et global de l'énergie, l'une des premières compagnies pétrolières et gazières internationales, et un acteur majeur de l'énergie solaire avec Total Solar et notre filiale SunPower. Nous découvrons, produisons, transformons, commercialisons et distribuons l'énergie sous diverses formes jusqu'au client final.

Nos 98 000 collaborateurs s'engagent pour une énergie meilleure, plus sûre, plus propre, plus efficace, plus innovante, et accessible au plus grand nombre. Nous mettons tout en œuvre pour que nos activités soient accompagnées d'effets positifs dans les domaines économiques, sociaux et environnementaux. Notre ambition ? Devenir la *major* de l'énergie responsable.



Direction de la Communication
TOTAL S.A.
2, place Jean-Millier
92400 Courbevoie – France
Tél. : +33 (0)1 47 44 45 46
Capital social : 6 207 262 032,50 euros
542 051 180 RCS Nanterre
www.total.com